



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02131813.1

[43] 公开日 2003年5月28日

[11] 公开号 CN 1420673A

[22] 申请日 2002.6.28 [21] 申请号 02131813.1

[30] 优先权

[32] 2001.6.28 [33] JP [31] 196033/2001

[32] 2001.7.19 [33] JP [31] 219370/2001

[32] 2001.10.2 [33] JP [31] 306145/2001

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 佐伯周二 薄木佐和子 小西周平

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

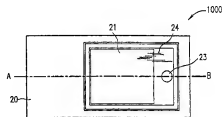
代理人 韩宏

权利要求书8页 说明书43页 附图28页

[54] 发明名称 扬声器系统、移动终端设备以及电子设备

## [57] 摘要

一个扬声器系统，包括用于显示图像的显示面板；装备有一个透明面板，这样显示在显示面板的图像可通过透明面板观看到；具有振动膜的电—机一声转换器，其通过根据电声音信号振动振动膜输出声音；以及音频信号传送部件，用于将电—机一声转换器输出的声音传输至在显示面板和透明面板之间的空间。透明面板可以由通过音频信号传送部件传输至该空间的电—机一声转换器的声音引起振动。



1. 一种扬声器系统，包括：

一个用于显示图像的显示面板；

提供了一个透明面板，使得在显示面板上显示的图像通过该透明面板是可看到的；

一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和

一个音频信号传送部件，用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在显示面板和透明面板之间提供的空间，

其中该透明面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音所振动。

2. 按照权利要求1的扬声器系统，其中：

该音频信号传送部件是一个用于支撑该透明面板的壳体，

该壳体具有一个声孔，以及

该声音是经该声孔传送给该空间的。

3. 按照权利要求1的扬声器系统，进一步包括一个用于支撑透明面板周边部分的弹性部件。

4. 按照权利要求1的扬声器系统，其中该音频信号传送部件是一个声管。

5. 按照权利要求1的扬声器系统，其中该透明面板周边的部分的厚度小于该透明面板中央部分的厚度。

6. 按照权利要求1的扬声器系统，其中该透明面板是一个薄膜。

7. 按照权利要求1的扬声器系统，其中该电—机—声转换器包括一个用于产生机械振动的机械振动部分。

8. 按照权利要求1的扬声器系统，包括：

至少一个以上电—机—声转换器；和

至少一个以上音频信号传送部件，

其中：

该电—机—声转换器每个包括一个振动膜，并且按照一个电信号通过振动该振动膜输出声音，

该音频信号传送部件每个传送从相应的电—机—声转换器输出的声音到该空间，以及

该音频信号传送部件在不同的位置处连接到该空间。

9. 按照权利要求1的扬声器系统，其中：

该音频信号传送部件具有一个声孔，用于传送该声音，和  
该声孔在平行于显示面板延伸方向的方向上延伸。

10. 按照权利要求1的扬声器系统，其中：

该电—机—声转换器包括一个用于围绕该振动膜的壳体，  
该壳体具有一个在垂直于振动膜振动方向的方向上延伸的开口，以及  
该开口是与该音频信号传送部件相连的。

11. 一种移动终端设备，包括：

一个扬声器系统；和

一个用于支撑该扬声器系统的壳体，

其中该扬声器系统包括一个用于显示图像的显示面板；提供了一个透明面板，使得在显示面板上显示的图像通过该透明面板是可看到的；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和一个用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在显示面板和透明面板之间提供的空间的音频信号传送部件，其中该透明面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音振动，

该移动终端设备进一步包括：

一个用于接收无线电信号的天线；和

一个基于由该天线接收的无线电信号用于输出电信号到电—机—声转换器的信号输出部分，

其中该电信号至少代表接收的声音、呼叫抵达声音、音乐和语音中的

一个。

12. 按照权利要求11的移动终端设备，其中当该电信号代表接收的声音的时候，该透明面板起接收机作用。

13. 按照权利要求11的移动终端设备，其中当该电信号代表呼叫抵达声音、音乐和话音的一个的时候，该透明面板起扬声器作用。

14. 按照权利要求11的移动终端设备，其中：

该电—机—声转换器包括一个以上振动膜，

该壳体具有一个声孔，

提供一个振动膜使得面对音频信号传送部件，和

提供另一个振动膜使得面对声孔。

15. 一个电子设备，包括：

一个扬声器系统；和

一个用于支撑该扬声器系统的壳体，

其中该扬声器系统包括一个用于显示图像的显示面板；提供了一个透明面板，使得在显示面板上显示的图像通过该透明面板是可看到的；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和一个用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在显示面板和透明面板之间提供的空间的音频信号传送部件，其中该透明面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音振动。

16. 按照权利要求15的电子设备，进一步包括一个用于控制该电子设备的操作的控制部分，

其中：

该透明面板也起触摸板作用，用于检测对应于在显示面板显示的操作菜单图标，接触元件与透明面板的位置的接触，和

该控制部分使电子设备按照对应于透明面板的位置的操作菜单图标去操作，该位置是与该接触元件接触的。

17. 按照权利要求16的电子设备，其中该触摸板是静电系统触摸板、

光学系统触摸板、电磁系统触摸板以及超声波系统触摸板的一种。

18. 一种扬声器系统, 包括:

一个用于显示图像的显示面板;

提供了一个透明面板, 使得在显示面板上显示的图像通过该透明面板是可看到的;

在显示面板和透明面板之间提供了一个衬底, 使得图像通过该衬底是可看到的;

一个具有振动膜的电-机-声转换器, 用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音; 和

一个用于传送从电-机-声转换器输出的声音到在透明面板和衬底之间提供的空间的音频信号传送部件,

其中该透明面板被允许通过从电-机-声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音振动。

19. 按照权利要求18的扬声器系统, 其中:

该衬底具有一个声孔, 并且

该衬底起音频信号传送部件作用。

20. 按照权利要求18的扬声器系统, 其中在用于连接透明面板的周边部分和衬底的周边部分、该透明面板以及该衬底的隔板中间提供了该空间。

21. 按照权利要求18的扬声器系统, 其中该透明面板是一个薄膜。

22. 按照权利要求18的扬声器系统, 其中该音频信号传送部件是一个声管。

23. 按照权利要求18的扬声器系统, 包括:

至少一个以上电-机-声转换器; 和

至少一个以上音频信号传送部件,

其中:

该电-机-声转换器每个包括一个振动膜, 并且按照一个电信号通过振动该振动膜输出声音,

该音频信号传送部件每个传送从相应的电—机—声转换器输出的声音到该空间，以及

该音频信号传送部件在不同的位置连接到该空间。

24. 一种移动终端设备，包括：

一个扬声器系统；和

一个用于支撑该扬声器系统的壳体，

其中该扬声器系统包括一个用于显示图像的显示面板；提供了一个透明面板，使得在显示面板上显示的图像通过该透明面板是可看到的；在显示面板和透明面板之间提供了一个衬底，使得图像通过该衬底是可看到的；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和一个用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在透明面板和衬底之间提供的空间的音频信号传送部件，其中该透明面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音振动，

该移动终端设备进一步包括：

一个用于接收无线电信号的天线；和

一个基于由该天线接收的无线电信号用于输出电信号到电—机—声转换器的信号输出部分，

其中该电信号至少代表接收的声音、呼叫抵达声音、音乐和话音的一个。

25. 按照权利要求24的移动终端设备，其中当该电信号代表接收的声音的时候，该透明面板起接收机作用。

26. 按照权利要求24的移动终端设备，其中当该电信号代表呼叫抵达声音、音乐和话音的一个的时候，该透明面板起扬声器作用。

27. 按照权利要求24的移动终端设备，其中：

该电—机—声转换器具有一个以上振动膜，

该壳体具有一个声孔，

提供了一个振动膜使得面对音频信号传送部件，和

提供另一个振动膜使得面对声孔。

28. 一种电子设备, 包括:

一个扬声器系统; 和

一个用于支撑该扬声器系统的壳体,

其中该扬声器系统包括一个用于显示图像的显示面板; 提供了一个透明面板, 使得在显示面板上显示的图像通过该透明面板是可看到的; 在显示面板和透明面板之间提供了一个衬底, 使得图像通过该衬底是可看到的; 一个具有振动膜的电-机-声转换器, 用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音; 和一个用于传送从电-机-声转换器输出的声音到在透明面板和衬底之间提供的空间的音频信号传送部件, 其中该透明面板被允许通过从电-机-声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音振动。

29. 按照权利要求28的电子设备, 进一步包括一个用于控制该电子设备的操作的控制部分,

其中:

该透明面板也起触摸板作用, 用于检测对应于在显示面板显示的操作菜单图标, 接触元件与透明面板的位置的接触, 和

该控制部分使电子设备按照对应于透明面板的位置的操作菜单图标去操作, 该位置是与该接触元件接触的。

30. 按照权利要求29的电子设备, 进一步包括:

一个具有电阻的第一透明电极, 并且面对该衬底提供在透明面板的表面上; 和

一个具有电阻的第二透明电极, 并且面对该透明面板提供在该衬底的表面上。

31. 一种电子设备, 包括:

一个扬声器系统; 和

一个用于支撑该扬声器系统的壳体,

其中:

该扬声器系统包括一个面板；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和一个用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在面板和壳体之间提供的空间的音频信号传送部件，以及

该面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音振动，

该电子设备进一步包括一个用于控制该电子设备的操作的控制部分，该面板也起触模板作用，用于检测对应于在面板上提供的操作菜单项目，接触元件与该面板的位置的接触，和该控制部分使电子设备按照对应于该面板的位置的操作菜单项目去操作，该位置是与该接触元件接触的。

32. 一种电子设备，包括：

一个扬声器系统；和

一个用于支撑该扬声器系统的壳体，

其中：

该扬声器系统包括一个面板；提供了一个衬底使得面对该面板；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和一个用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在该面板和该衬底之间提供的空间的音频信号传送部件，以及

该面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音振动，

该电子设备进一步包括一个用于控制该电子设备的操作的控制部分，该面板也起触模板作用，用于检测对应于在面板上提供的操作菜单项目，接触元件与该面板的位置的接触，和该控制部分使电子设备按照对应于该面板的位置的操作菜单项目去操作，该位置是与该接触元件接触的。

33. 按照权利要求8的扬声器系统，其中：



该电信号至少代表用于多个声道的接收的声音、呼叫抵达声音、音频信息的一个，

当该电信号代表接收的声音和呼叫抵达声音的至少一个的时候，该电信号被输入给电—机—声转换器，和

当该电信号代表用于多个声道的音频信息的时候，代表用于多个声道的每一个的音频信息的电信号被输入给相应的电—机—声转换器。

34. 按照权利要求11的移动终端设备，其中：

该扬声器系统包括：

至少一个以上电—机—声转换器，和

至少一个以上音频信号传送部件，和

该电—机—声转换器每个包括一个振动膜，并且按照一个电信号通过振动该振动膜输出声音，

该音频信号传送部件每个传送从相应的电—机—声转换器输出的声音到该空间，

该音频信号传送部件在不同的位置连接到该空间，

当该电信号代表接收的声音和呼叫抵达声音的至少一个的时候，该电信号被输入给电—机—声转换器，和

当该电信号代表用于多个声道的音频信息的时候，代表用于多个声道的每一个的音频信息的电信号被输入给相应的电—机—声转换器。

35. 按照权利要求23的扬声器系统，其中：

该电信号至少代表用于多个声道的接收的声音、呼叫抵达声音、音频信息的一个，

当该电信号代表接收的声音和呼叫抵达声音的至少一个的时候，该电信号被输入给电—机—声转换器，和

当该电信号代表用于多个声道的音频信息的时候，代表用于多个声道的每一个的音频信息的电信号被输入给相应的一个电—机—声转换器。

## 扬声器系统、移动终端设备以及电子设备

### 发明背景

#### 1. 发明领域

本发明涉及一种扬声器系统，和一种移动终端设备以及一种包括该扬声器系统的电子设备。

#### 2. 相关技术的描述

参考图27将描述一种常规的蜂窝电话15。日本特开平公开号8 - 275293公开了一种用于通过一个直接附着在壳体上的驱动器振动蜂窝电话壳体以便输出振动或者声音的扬声器系统。

该蜂窝电话15包括壳体10、天线11、音板12、驱动器13以及字符显示面板14，音板12在背面外部设备部分比其余的地方薄，驱动器13装备在音板12的背面，字符显示面板14装备在壳体10的正面接近于音板12。

下面将描述蜂窝电话15的操作。 当一个电信号施加于驱动器13的时候，驱动器13的振动被直接传送到装备在壳体10中的音板12。然后，音板12被振动，使得产生声音。音板12在后面周边的部分比其余部分薄，以便容易地振动。

具有上述的结构的蜂窝电话15具有以下问题。由于该音板12，用于显示电话号码等等的字符显示面板14的平面长度被不可避免地设置在音板12的下面一个很小的有限空间中。因此，通常难以增大显示板14用于更方便地显示例如经由因特网接收的电子邮件字符或者图像。

包括以上所述的扬声器系统的常规的电子设备或者移动终端设备具有下列问题。 在这些设备中，显示面板和扬声器分开设置。因此，显示图像的位置与声音输出的位置不同。这给用户一种不自然的感觉。 例如，当该

电子设备或者移动终端设备被用作可视电话的时候，由于代表另一端人员图像的位置与他的/她的语音输出的位置不同，该用户具有一种不自然的的感觉。图像显示给用户的位置与输出给该用户声音的位置是相同的将更自然且是所期望的。

#### 发明概述

按照本发明的一个方面，一种扬声器系统包括一个用于显示图像的显示面板；提供了一个透明面板，使得在显示面板上显示的图像通过该透明面板是可看到的；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和一个用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在显示面板和透明面板之间提供的空间的音频信号传送部件。该透明面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音所振动。

在本发明的一个实施例中，该音频信号传送部件是一个用于支撑该透明面板的壳体。该壳体具有一个声孔。该声音是经该声孔传送给该空间的。

在本发明的一个实施例中，该扬声器系统进一步包括一个用于支撑透明面板周边部分的弹性部件。

在本发明的一个实施例中，该音频信号传送部件是一个声管。

在本发明的一个实施例中，该透明面板周边的部分的厚度小于该透明面板中央部分的厚度。

在本发明的一个实施例中，该透明面板是一个薄膜。

在本发明的一个实施例中，该电—机—声转换器包括一个用于产生机械振动的机械振动部分。

在本发明的一个实施例中，该扬声器系统包括至少一个以上电—机—声转换器，以及至少一个以上音频信号传送部件。该电—机—声转换器每个包括一个振动膜，并且按照一个电信号通过振动该振动膜输出声音。该音频信号传送部件每个传送从相应的电—机—声转换器输出的声音到该空间。该

音频信号传送部件在不同的位置连接到该空间。

在本发明的一个实施例中，该音频信号传送部件具有一个声孔，用于传送该声音。该声孔在平行于显示面板延伸方向的方向上延伸。

在本发明的一个实施例中，该电—机—声转换器包括一个用于围绕该振动膜的壳体。该壳体具有一个在垂直于振动膜振动方向的方向上延伸的开口。该开口是与该音频信号传送部件相连的。

按照本发明的另一个方面，移动终端设备包括扬声器系统，以及一个用于支撑该扬声器系统的壳体。其中该扬声器系统包括一个用于显示图像的显示面板；提供了一个透明面板，使得在显示面板上显示的图像通过该透明面板是可看到的；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和一个用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在显示面板和透明面板之间提供的空间的音频信号传送部件，其中该透明面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音所振动。该移动终端设备进一步包括一个用于接收无线电信号的天线；以及一个基于由该天线接收的无线电信号用于输出电信号到电—机—声转换器的信号输出部分。该电信号至少代表接收的声音、呼叫抵达声音、音乐和语音的一个。

在本发明的一个实施例中，当该电信号代表接收的声音的时候，该透明面板起接收机作用。

在本发明的一个实施例中，当该电信号代表呼叫抵达声音、音乐和语音的一个的时候，该透明面板起扬声器作用。

在本发明的一个实施例中，该电—机—声转换器包括一个以上振动膜。该壳体具有一个声孔。提供了一个振动膜使得面对音频信号传送部件，以及提供另一个振动膜使得面对声孔。

按照本发明的再一个方面，一个电子设备包括一个扬声器系统；以及一个用于支撑该扬声器系统的壳体。其中该扬声器系统包括一个用于显示图像的显示面板；提供了一个透明面板，使得在显示面板上显示的图像通过该

透明面板是可看到的；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和一个用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在显示面板和透明面板之间提供的空间的音频信号传送部件，其中该透明面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音所振动。

在本发明的一个实施例中，该电子设备进一步包括一个用于控制该电子设备的操作的控制部分。该透明面板也起触摸板作用，用于检测对应于在显示面板显示的操作菜单图标，接触元件与透明面板的位置的接触。该控制部分使电子设备按照对应于透明面板的位置的操作菜单图标去操作，该位置是与该接触元件接触的。

在本发明的一个实施例中，该触摸板是静电系统触摸板、光学系统触摸板、电磁系统触摸板以及超声波系统触摸板的一种。

按照本发明的再一个方面，一种扬声器系统包括一个用于显示图像的显示面板；提供了一个透明面板，使得在显示面板上显示的图像通过该透明面板是可看到的；在显示面板和透明面板之间提供了一个衬底，使得图像通过该衬底是可看到的；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；以及一个用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在该透明面板和衬底之间提供的空间的音频信号传送部件。该透明面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音所振动。

在本发明的一个实施例中，该衬底具有一个声孔。该衬底起音频信号传送部件作用。

在本发明的一个实施例中，在隔板中间提供了该空间用于连接透明面板的周边的部分和衬底的周边的部分、该透明面板以及该衬底。

在本发明的一个实施例中，该透明面板是一个薄膜。

在本发明的一个实施例中，该音频信号传送部件是一个声管。

在本发明的一个实施例中，该扬声器系统包括至少一个以上电—机—

声转换器；以及至少一个以上音频信号传送部件。该电-机-声转换器每个包括一个振动膜，并且按照一个电信号通过振动该振动膜输出声音。该音频信号传送部件每个传送从相应的电-机-声转换器输出的声音到该空间。该音频信号传送部件在不同的位置连接到该空间。

按照本发明的再一个方面，移动终端设备包括扬声器系统；以及一个用于支撑该扬声器系统的壳体。其中该扬声器系统包括一个用于显示图像的显示面板；提供了一个透明面板，使得在显示面板上显示的图像通过该透明面板是可看到的；在显示面板和透明面板之间提供了一个衬底，使得图像通过该衬底是可看到的；一个具有振动膜的电-机-声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和一个用于传送从电-机-声转换器输出的声音到在透明面板和衬底之间提供的空间的音频信号传送部件，其中该透明面板被允许通过从电-机-声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音所振动。该移动终端设备进一步包括一个用于接收无线电信号的天线；以及一个基于由该天线接收的无线电信号用于输出电信号到电-机-声转换器的信号输出部分。该电信号至少代表接收的声音、呼叫抵达声音、音乐和话音的一个。

在本发明的一个实施例中，当该电信号代表接收的声音的时候，该透明面板起接收机作用。

在本发明的一个实施例中，当该电信号代表呼叫抵达声音、音乐和话音的一个的时候，该透明面板起扬声器作用。

在本发明的一个实施例中，该电-机-声转换器具有一个以上振动膜。该壳体具有一个声孔。提供了一个振动膜使得面对音频信号传送部件，以及提供另一个振动膜使得面对声孔。

按照本发明的再一个方面，一个电子设备包括一个扬声器系统；以及一个用于支撑该扬声器系统的壳体。其中该扬声器系统包括一个用于显示图像的显示面板；提供了一个透明面板，使得在显示面板上显示的图像通过该透明面板是可看到的；在显示面板和透明面板之间提供了一个衬底，使得图

像通过该衬底是可看到的；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和一个用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在透明面板和衬底之间提供的空间的音频信号传送部件，其中该透明面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音所振动。

在本发明的一个实施例中，该电子设备进一步包括一个用于控制该电子设备的操作的控制部分。该透明面板也起触摸板作用，用于检测对应于在显示面板显示的操作菜单图标，接触元件与透明面板的位置的接触。该控制部分使电子设备按照对应于透明面板的位置的操作菜单图标去操作，该位置是与该接触元件接触的。

在本发明的一个实施例中，该电子设备进一步包括一个具有电阻的第一透明电极，并且面对该衬底提供在透明面板的表面上；以及一个具有电阻的第二透明电极，并且面对该透明面板提供在该衬底的表面上。

按照本发明的再一个方面，一个电子设备包括一个扬声器系统；以及一个用于支撑该扬声器系统的壳体。该扬声器系统包括一个面板；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音；和一个用于传送从电—机—声转换器输出的声音到在面板和壳体之间提供的空间的音频信号传送部件。该面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音所振动。该电子设备进一步包括一个用于控制该电子设备的操作的控制部分。该面板也起触摸板作用，用于检测对应于在面板上提供的操作菜单的接触元件与该面板的位置的接触。该控制部分使电子设备按照对应于一个面板的位置的操作菜单项目去操作，该位置是与一个接触元件接触的。

按照本发明的再一个方面，一个电子设备包括一个扬声器系统；以及一个用于支撑该扬声器系统的壳体。该扬声器系统包括一个面板；提供了一个衬底使得面对该面板；一个具有振动膜的电—机—声转换器，用于按照电信号通过振动该振动膜输出声音； 和一个用于传送从电—机—声转换器输

出的声音到在面板和衬底之间提供的空间的音频信号传送部件。该面板被允许通过从电—机—声转换器经该音频信号传送部件传送到该空间的声音所振动。该电子设备进一步包括一个用于控制该电子设备的操作的控制部分。该面板也起触摸板作用，用于检测对应于在面板上提供的操作菜单项目的接触元件与该面板的位置的接触。该控制部分使电子设备按照对应于该面板的位置的操作菜单项目去操作，该面板的位置是与该接触元件接触的。

在本发明的一个实施例中，该电信号至少代表用于多个声道的接收的声音、呼叫抵达声音和音频信号中的一个。当该电信号代表接收的声音和呼叫抵达声音的至少一个的时候，该电信号被输入给电—机—声转换器。当该电信号代表用于多个声道的音频信息的时候，代表用于多个声道的每个的音频信息的电信号被输入给相应的电—机—声转换器。

在本发明的一个实施例中，该扬声器系统包括至少一个以上电—机—声转换器，以及至少一个以上音频信号传送部件，以及该电—机—声转换器每个包括一个振动膜，并且按照一个电信号通过振动该振动膜输出声音。该音频信号传送部件每个传送从相应的电—机—声转换器输出的声音到该空间。该音频信号传送部件在不同的位置连接到该空间。当该电信号代表接收的声音和呼叫抵达声音的至少一个的时候，该电信号被输入给电—机—声转换器。当该电信号代表用于多个声道的音频信息的时候，代表用于多个声道的每个的音频信息的电信号被输入给相应的电—机—声转换器。

在本发明的一个实施例中，该电信号至少代表用于多个声道的接收的声音、呼叫抵达声音和音频信息的一个。当该电信号代表接收的声音和呼叫抵达声音的至少一个的时候，该电信号被输入给电—机—声转换器。当该电信号代表用于多个声道的音频信息的时候，代表用于多个声道的每个的音频信息的电信号被输入给相应的一个电—机—声转换器。

因此，在此处描述的本发明可以提供下面的优点：(1)一种扬声器系统，其中显示给用户的图像位置是与输出给用户声音的位置相同的；以及(2)一种扬声器系统，在一个电子设备或者移动终端设备中提供位置较高水平的



自由度。

对那些本领域技术人员来说，当参考附图阅读和了解以下详细的说明时，本发明的这些及其他的优点将变得显而易见。

#### 附图的简要说明

图1A是一个按照本发明的第一个示例的扬声器系统的平面图；

图1B是一个沿着在图1A示出的点划线A - B截取的扬声器系统的剖视图

；

图2是一个包括在按照第一个示例的扬声器系统中的电-机-声转换器的剖视图；

图3例示说明按照第一个示例的扬声器系统声压-频率特性曲线图；

图4是一个按照本发明的第二个示例的扬声器系统的平面图；

图5是一个沿着在图4示出的点划线C - D截取的扬声器系统的剖视图；

图6是一个曲线图，举例说明按照第二个示例的扬声器系统声压-频率特性曲线图；

图7A是一个按照本发明的第三个示例的扬声器系统的平面图；

图7B是一个沿着在图7A示出的点划线E - F截取的扬声器系统的剖视图

；

图8是一个包括在按照第三个示例的扬声器系统中的电-机-声转换器的剖视图；

图9A是按照本发明的第三个示例的另一个扬声器系统的平面图；

图9B是一个沿着在图9A示出的点划线G - H截取的扬声器系统的剖视图

；

图10A是一个按照本发明的第四个示例的扬声器系统的平面图；

图10B是一个沿着在图10A示出的点划线I - J截取的扬声器系统的剖视图；

图11是一个包括在按照第四个示例的扬声器系统中的电-机-声转换

器的剖视图;

图12是按照本发明的第四个示例的另一个扬声器系统的剖视图;

图13是一个按照本发明的第五个示例的移动终端设备的部分断面图;

图14是一个方框图,例示了在第五个示例中的移动终端设备的内部结构;

图15是一个按照本发明的第六个示例的移动终端设备的部分断面图;

图16是一个方框图,举例说明在第六个示例中的移动终端设备的内部结构;

图17是一个按照本发明的第七个示例的移动终端设备的部分断面图;

图18是一个方框图,举例说明在第七个示例中的移动终端设备的内部结构;

图19A是一个按照本发明的第八个示例的移动终端设备的部分断面图;

图19B是一个按照第八个示例的移动终端设备的部分断面侧视图;

图19C是一个按照第八个示例的移动终端设备的底视图;

图20是一个包括在按照第八个示例的移动终端设备中的电-机-声转换器剖视图;

图21A是一个按照本发明的第九示例的电子设备的平面图;

图21B是一个沿着在图21A示出的点划线K - L截取的电子设备的剖视图;

图22A是一个按照本发明的第十示例的电子设备的平面图;

图22B是一个沿着在图22A示出的点划线M - N截取的电子设备的剖视图;

图23A是一个按照本发明的第十一示例的电子设备的平面图;

图23B是一个沿着在图23A示出的点划线 $K_1 - L_1$ 截取的电子设备的剖视图;

图24A是按照本发明的第十一个示例的另一个电子设备的平面图;

图24B是一个沿着在图24A示出的点划线 $K_2 - L_2$ 截取的电子设备的剖视图;

图;

图25是一个按照本发明的第十二个示例的电子设备的轴测图;

图26是一个沿着在图25示出的点划线O - P截取的包括在电子设备中的扬声器系统的剖视图; 以及

图27是一个传统的扬声器系统的平面图。

### 优选实施例的详细说明

在下文中, 将通过参考附图以示例方式描述本发明。

#### (实施例1)

将参考图1A和1B描述按照本发明的第一个实施例的扬声器系统1000。图1A是该扬声器系统1000的平面图, 以及图1B是一个沿着在图1A示出的点划线A - B截取的扬声器系统1000的剖视图。

该扬声器系统1000包括一个用于显示图像的显示面板21, 一个设置使得在显示面板21中显示的图像通过该透明面板24是可看到的透明面板24, 一个具有振动膜45 (图2) 的电-机-声转换器22, 用于按照一个电信号振动该振动膜45, 以便输出一个声音, 一个连接到该透明面板24周边的部分的弹性部件25, 以及一个用于支撑透明面板24和显示面板21的壳体20。

该扬声器系统1000在显示面板21和透明面板24之间具有一个空间26。该空间26最好是一个封闭空间。该壳体20具有一个声孔23。该壳体20起音频信号传送部件作用, 用于传送从电-机-声转换器22输出的声音到该空间26。透明面板24的周边的部分是由弹性部件26支撑的, 因此该透明面板24可以由经声音孔23从电-机-声转换器22传送到空间26的声音所振动。该壳体20经弹性部件25支撑该透明面板24。该透明面板24具有一个大于振动膜45面积的面积。该显示面板21例如是一个液晶显示器。该透明面板24是由玻璃、丙烯酸树脂或者其他相对于可见光能透射的材料形成的。

图2是一个电-机-声转换器22的剖视图。在这个实施例中, 该电-机-声转换器22是一个电动式扬声器。

该电-机-声转换器22包括一个杯状的磁轭40, 一个在该磁轭40的中心部分上提供的磁铁41, 一个在磁体41的上表面上提供的板42, 一个插入到在磁轭40和板42之间磁隙43中的音圈44, 该振动膜45连接到音圈44, 以及壳体46用于支撑振动膜45的周边部分。该磁轭40被在壳体46的中心部分上提供。壳体46连接到壳体20, 使得振动膜45和传声孔相互面对。

下面将描述扬声器系统1000的一个示范的操作。

当一个电信号被施加于插入到磁隙43的音圈44的时候, 在该音圈44中产生一个驱动力。然后, 连接到音圈44的振动膜45被振动。因此, 产生一个声音。由振动膜45产生的该声音被经传声孔23传送到空间26。由在其周边部分中的由弹性部件25支撑的该透明面板24被由传送到该空间26的声音的压力振动, 并且因此产生一个声音。

图3是一个曲线图, 举例说明扬声器系统1000的声压-频率特性的测量结果。该测量被如下实施。使用一个具有18毫米直径的喇叭的电动式扬声器作为电-机-声转换器22。使用一个具有60毫米长、35毫米宽和1.7毫米厚的透明丙烯酸树脂板作为该透明面板24。一个麦克风被放置在相距扬声器系统1000 0.1m的位置。0.1 W的功率被施加于该电-机-声转换器22。

在图3中的特性曲线I代表在没有该透明面板24 (比较的实施例) 的情况下只来自电-机-声转换器22输出的声音。特性曲线II代表从该透明面板24 (本发明) 输出的声音。在3 KHz或者更高的高频范围中特性曲线II的声音电平低于特性曲线I的声音电平。

通过调整空间26的声音容量或者通过调整透明面板24的重量可以减轻在声压中的降低。更具体地说, 在以上所述高频范围中通过减少在显示面板21和透明面板24之间空间26的宽度来减少空间26的声音容量, 该声音强度可以被提高。通过减少透明面板24的重量在以上所述高频范围中也可以提高该声音强度。可以通过以具有相对小的比重的材料形成透明面板24或者通过调整透明面板24的厚度来控制该扬声器系统1000的高频特性。空间26的

宽度和透明面板24的重量按照要再现的声音的频率范围的频宽调整。

在具有18毫米直径喇叭用作电-机-声转换器22的电动式扬声器中，该振动膜45由具有20  $\mu\text{m}$ 厚度和大约6 mg重量的丙烯酸薄膜形成。该音圈44是由具有0.055毫米直径和25毫克重量的铜线形成的。该音圈44的直径是8毫米。

由丙烯酸树脂(长60毫米，宽35毫米，厚1.7毫米)形成的该透明面板24重量大约4200毫克。该透明面板24的重量与振动膜45和音圈44的总重量的比值是 $4200 \text{ mg} / (6 \text{ 毫克} + 25 \text{ 毫克}) \approx 135$ 。该透明面板24的重量大约是振动膜45和音圈44的总重量的135倍。因此，在该音圈44连接到透明面板24(比较的实施例)的情况下，该透明面板24基本上不能直接由音圈44振动。因此，基本上没有声音是从该透明面板24产生的。

在这个实施例的该扬声器系统1000中，按照下列原理，重的透明面板24是可以由一个很小的压力振动。当该音圈44驱动振动膜45并且因此该振动膜45施加压力给空间26的时候，施加于该空间26的压力被传送到该透明面板24。因此，该透明面板24振动。这里 $S_1$ 是该振动膜45的有效振动面积， $S_2$ 是该透明面板24的振动面积，以及 $M_2$ 是该透明面板24的重量，由于该声音变换器的影响，相对于音圈44的透明面板24的等效重量是 $M_2 / (S_2 / S_1)^2$ 。

在以上所述实施例中，该振动膜45的有效振动面积( $S_1$ )是98.5平方毫米，以及该透明面板24的振动面积( $S_2$ )是2100平方毫米。(假定振动膜的振动有效半径是从边缘部分中心到振动膜45的大致中心位置，虽然振动膜45的外表直径是18毫米，振动膜45的振动的有效半径是5.6毫米)。透明面板24相对于音圈44的等效重量是 $4200 \text{ 毫克} / (2100 \text{ 平方毫米} / 98.5 \text{ 平方毫米})^2 = 9.2 \text{ 毫克}$ 。振动膜45和音圈44以及透明面板24的等效重量的总重量的总和是 $6 \text{ 毫克} + 25 \text{ 毫克} + 9.2 \text{ 毫克} = 40.2 \text{ 毫克}$ 。因此，该透明面板24可以由一个可以振动具有40.2毫克(振动膜45，音圈44以及透明面板24的总重量)重量的目标的力所振动。40.2毫克的重量大约是振动膜45和音圈44(31毫克)总重量的1.3倍。因此，该透明面板24足可以被在音圈44产生的压力所振动

。

以这种方式，该电—机—声转换器22经空间26振动该透明面板24。因此，可以实现该扬声器系统1000，其中具有大面积和大的重量的作为振动膜用于再现音频信号的该透明面板24被通过一个很小力振动。

该透明面板24相对于可见光是能透射的，因此可以再现一个音频信号无需屏蔽在显示面板21中显示的图像。该透明面板24被设置在使得在显示面板21上显示的图像通过该透明面板24是可以看到的。因此，图像显示给用户的位置与输出给该用户声音的位置相同。由于上述的结构，该用户没有任何不自然的的感觉。具有上述的结构的系统1000可以安装在一个包括图像或者音频信号处理电路的电子设备或者移动终端设备上(例如家用计算机、电视机、游戏机或者蜂窝电话)。

该透明面板24是由弹性部件25支撑的，因此该透明面板24的整个表面可以由电—机—声转换器22产生的声音的压力所振动。因此，可以改善例如再现声音音量和再现频率范围的该声音特征。尤其是，可以扩展在低频波段的再现频率范围。

在第一个实施例中，用于支撑该透明面板24周边部分的弹性部件25是提供在该透明面板24的底面上的。做为选择，可以设置该弹性部件25使之覆盖透明面板24周边部分的侧面。由透明面板24、显示面板21、弹性部件25、壳体20以及电—机—声转换器22围绕的空间26最好是保持高度的密封以便防止从振动膜45输出的声音泄漏到外面。

在第一个实施例中，一个电动式扬声器被用作电—机—声转换器22。做为选择，从振动膜输出声音的任何类型的喇叭是可用的，并且大体上提供了相同的效果。示范的可用的喇叭包括电磁式扬声器、压电扬声器以及静电扬声器。该电—机—声转换器22可以是圆形的、椭圆的或者长方形的。当该电—机—声转换器22是椭圆的或者长方形的时候，其中可以提供的显示面板21的空间被增大，即可以增加显示面板21的平面尺寸。

(实施例2)

将参考图4和5描述按照本发明的第二个实施例的扬声器系统1100。图4是该扬声器系统1100的平面图，以及图5是一个沿着在图4示出的点划线C-D截取的该扬声器系统1100的剖视图。

该扬声器系统1100包括一个用于显示图像的显示面板21，一个透明面板224设置使得允许在显示面板21中显示的图像通过该透明面板224是看得到的，一个透明衬底227设置在显示面板21和透明面板224之间，使得允许在显示面板21中显示的图像通过该衬底227是看得到的，一个具有振动膜45（图2）的电—机—声转换器22，用于按照一个电信号振动该振动膜45以便输出一个声音，一个隔板（弹性部件）225，用于连接透明面板224的周边部分和衬底227的周边部分，以及一个用于支撑该衬底227的壳体220。

该扬声器系统1100在衬底227和透明面板224之间具有一个空间226。该空间226最好是一个封闭空间。该衬底227具有一个声孔223。该衬底227起音频信号传送部件作用，用于传送从电—机—声转换器22输出的声音到该空间226。该透明面板224可以通过从电—机—声转换器22经传声孔223传送到该空间226的声音所振动。该衬底227经隔板225支撑该透明面板224。该透明面板224具有一个大于振动膜45面积的面积。在这个实施例中，该透明面板224是一种例如由PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）、丙烯酸树脂或者其他相对于可见光能透射的树脂材料形成的薄膜。

该电—机—声转换器22具有大体上与在第一个实施例中描述的相同结构，除了壳体46连接到衬底227使得振动膜45面对传声孔223。

下面将描述扬声器系统1100的一个示范的操作。

当一个电信号被施加于插入到磁隙43的音圈44的时候，在该音圈44中产生一个驱动力。然后，连接到音圈44的振动膜45被振动。因此，产生一个声音。由振动膜45产生的该声音被经传声孔223传送到空间226。由在其周边部分中的隔板225支撑的该透明面板224被由传送到该空间226的声音的压力振动，并且因此产生一个声音。

图6是一个曲线图，举例说明扬声器系统1100的声压—频率特性的测

量结果。该测量被如下实施。使用一个具有18毫米直径的喇叭的电动式扬声器作为电-机-声转换器22。使用一个具有90毫米长、60毫米宽和0.1毫米厚的透明PET板作为该透明面板224。一个麦克风被放置在相距扬声器系统1100 0.1m的位置。0.1 W功率被施加于该电-机-声转换器22。

在图6中的特性曲线III代表在没有该透明面板224（比较的实施例）的情况下只来自电-机-声转换器22输出的声音。特性曲线IV代表从该透明面板224（本发明）输出的声音。

在具有18毫米直径喇叭用作电-机-声转换器22的电动式扬声器中，该振动膜45由具有20  $\mu$ m厚度和大约6 mg重量的丙烯酸薄膜形成。该音圈44是由具有0.055毫米直径和25毫克重量的铜线形成的。该音圈44的直径是8毫米。

由PET（长：90毫米，宽：60毫米，厚：0.1毫米）形成的该透明面板224重量大约700毫克。该透明面板224的重量与振动膜45和音圈44的总重量的比值是700毫克/（6毫克+ 25毫克） $\approx$ 22.6毫克。该透明面板224的重量大约是振动膜45和音圈44的总重量的22.6倍。因此，在该音圈44连接到透明面板224（比较的实施例）的情况下，该透明面板224基本上不能直接由音圈44振动。因此，基本上没有声音是从该透明面板224产生的。

在这个实施例的该扬声器系统1100中，按照下列原理，重的透明面板224是可以由一个很小的压力振动。当该音圈44驱动振动膜45并且因此该振动膜45施加压力给空间226的时候，施加于该空间226的压力被传送到该透明面板224。因此，该透明面板224振动。这里 $S_1$ 是该振动膜45的有效振动面积， $S_2$ 是该透明面板224的振动面积，以及 $M_2$ 是该透明面板224的重量（类似于第一个实施例），由于该声音变换器的影响，相对于音圈44的透明面板224的等效重量是 $M_2/(S_2/S_1)^2$ 。

在以上所述实施例中，该振动膜45的有效振动面积（ $S_1$ ）是98.5平方毫米，以及该透明面板224的振动面积（ $S_2$ ）是5400平方毫米。（如在第一个实施例中所述的，振动膜45的振动的有效半径是5.6毫米）。透明面板224相



对于音圈44的等效重量是700毫克 / ( 5400平方毫米/ 98.5平方毫米) <sup>2</sup> = 0.2毫克。 振动膜45和音圈44以及透明面板224的等效重量的总重量的总和是6毫克+ 25毫克+ 0.2毫克= 31.2毫克。 由于31.2毫克的重量大体上与振动膜45和音圈44 ( 31 mg) 的总重量相同, 该透明面板224足可以由在音圈44中产生的压力所振动。

以这种方式, 该电-机-声转换器22经空间226振动该透明面板224。 因此, 可以实现该扬声器系统1100, 其中具有大面积和大的重量的作为振动膜用于再现音频信号的该透明面板224被通过一个很小压力振动。

该透明面板224和该透明衬底227相对于可见光是能透射的, 因此可以再现一个音频信号无需屏蔽在显示面板21中显示的图像。 该透明面板224被设置在使得在显示面板21上显示的图像通过该透明面板224是可以看到的。 因此, 图像显示给用户的位置与输出给该用户声音的位置相同。 由于上述的结构, 该用户没有任何不自然的的感觉。 具有上述的结构系统1100可以安装在一个包括图像或者音频信号处理电路的电子设备或者移动终端设备上(例如个人计算机、电视机、游戏机或者蜂窝电话)。

该衬底227被在显示面板21和透明面板224之间提供。 由于该衬底227保护该显示面板21以防外部冲力, 该透明面板224可以变薄。 因此, 可以改善例如再现音量 and 再现频率范围的该声音特征。 尤其是, 可以扩展在低频波段的再现频率范围。

在扬声器系统1100的生产过程中, 该空间226可以预先在透明面板224和衬底227之间形成。 在这种情况下, 在透明面板224和衬底227 / 显示面板21之间的精确定位是没有必要的。 这简化了在一个电子设备或者移动终端设备上安装该扬声器系统1100的过程。

由透明面板224、衬底227、隔板225以及电-机-声转换器22围绕的空间226最好是保持高度的密封以便防止从振动膜45输出的声音泄漏到外面。 例如, 这可以通过把透明面板224、衬底227、隔板225以及电-机-声转换器22粘结在一起来实现。

在第二个实施例中，一个电动式扬声器被用作电-机-声转换器22。做为选择，从振动膜输出声音的任何类型的喇叭是可用的，并且大体上提供了相同的效果。示范的可用的喇叭包括电磁式扬声器、压电扬声器以及静电扬声器。该电-机-声转换器22可以是圆形的、椭圆的或者长方形的。当该电-机-声转换器22是椭圆的或者长方形的时候，其中可以提供显示面板21的空间被增大，即可以增加显示面板21的平面尺寸。

### (实施例3)

将参考图7A和7B描述按照本发明的第三个实施例的扬声器系统1200。图7A是该扬声器系统1200的平面图，以及图7B是一个沿着在图7A示出的点划线E - F截取的扬声器系统1200的剖视图。

该扬声器系统1200包括一个用于显示图像的显示面板21，一个透明面板34设置使得允许在显示面板21中显示的图像通过该透明面板34是看得到的，一个具有振动膜52（图8）的电-机-声转换器32，用于按照一个电信号振动该振动膜52以便输出一个声音，一个声管33连接到电-机-声转换器32，以及一个用于支撑透明面板34和显示面板21的壳体20。

该扬声器系统1200在显示面板21和透明面板34之间具有一个空间37。该空间37最好是一个封闭空间。该壳体20经一个声管33的开口36连接到该声管33。该声管33起音频信号传送部件作用，用于传送从电-机-声转换器32输出的声音到该空间37。该透明面板34具有一个周边部分35，它比其中央部分薄。该周边部分35为薄膜形式。该周边部分35是由壳体20支撑的。该透明面板34可以通过从电-机-声转换器32经声管33传送到该空间37的声音振动。该透明面板34具有一个大于振动膜52面积的面积。该透明面板34是由玻璃、丙烯酸树脂或者其他相对于可见光能透射的材料形成的。

图8是一个电-机-声转换器32的剖视图。在这个实施例中，该电-机-声转换器32是一个压电扬声器，使得该电-机-声转换器32可以变薄。

该电-机-声转换器32包括压电元件50和51，振动膜52具有粘结到其两个表面的该压电元件50和51，引线53连接到输入端57和振动膜52，用于

接收一个电信号,引线54连接到输入端56和压电元件51,引线55连接到输入端56和压电元件50,以及一个用于支撑振动膜52周边部分的壳体58。该振动膜52包括磷青铜、不锈钢等等的导电材料,并且起中间电极作用。该壳体58连接到声管33。

下面将描述扬声器系统1200的一个示范的操作。

当一个电信号被施加于输入端56和57的时候,粘结在振动膜52的两个表面上的压电元件50和51被扭曲,从振动膜52和压电元件50以及51产生一个声音。该声音穿过声管33,并且经开口36被传送到空间37。由在其周边部分中的壳体20支撑的该透明面板34被由传送到该空间37的声音的压力驱动和振动,并且因此产生一个声音。这种由透明面板34产生声音的方式大体上是与在第一个实施例中的由透明面板24产生声音的方式是相同的。

在第三个实施例中的该扬声器系统1200是不同于在第一个实施例中的扬声器系统1000的,其中该扬声器系统1200使用声管33作为音频信号传送部件,用于传送从电-机-声转换器32输出的声音到空间37。这样的结构允许提供电-机-声转换器32相对于显示面板21更靠近于壳体20的底面。这增加了可以提供显示面板21的空间,即,增加了显示面板21的平面尺寸。

声管33的开口36可以具有长方形的形状,使得显示面板21接近该开口36的一个侧面平行于开口36的纵向方向。在这种情况下,该显示面板21的平面尺寸可以进一步被增加。

透明面板34的周边部分35可以整体地由与透明面板34的中央部分一样相同的材料形成,或者可以由与透明面板34的中央部分不同的材料形成,并且被固定到透明面板34的中央部分上。

该透明面板34除了周边部分35之外可以完全地由薄膜形成。在这种情况下,透明面板34的整体被由从电-机-声转换器32输出的声音驱动。

在第三个实施例中,一个压电扬声器被用作电-机-声转换器32。做为选择,从振动膜输出声音的任何类型的喇叭是可用的,并且大体上提供了相同的效果。示范的可用的喇叭包括电磁式扬声器、电动式扬声器以及静电扬

声器。

下面，将参考图9A和9B描述作为在本发明的第二个实施例中的扬声器系统1100的一个改进实施例的扬声器系统1300。图9A是该扬声器系统1300的平面图，以及图9B是一个沿着在图9A示出的点划线G-H截取的扬声器系统1300的剖视图。

该扬声器系统1300包括该电-机-声转换器32和连接到电-机-声转换器32的声管33，而不是电-机-声转换器22。衬底227的传声孔223与声管33的开口36互通。该声管33起音频信号传送部件作用，用于传送从电-机-声转换器32输出的声音到该空间37。

下面将描述扬声器系统1300的一个示范的操作。

当一个电信号被施加于输入端56和57的时候，粘结在振动膜52的两个表面上的压电元件50和51被弯曲，从振动膜52和压电元件50以及51产生一个声音。该声音穿过声管33，并且经开口36被传送到空间226。该透明面板224被由传送到该空间226的声音的压力振动，并且因此产生一个声音。

该扬声器系统1300使用声管33作为音频信号传送部件用于传送从电-机-声转换器32输出的声音到空间226。这样的结构允许电-机-声转换器32提供相对于显示面板21更靠近壳体220的底面。这增加了可以提供显示面板21的空间，即，增加了显示面板21的平面尺寸。

声管33的开口36可以具有长方形的形状，使得显示面板21接近该开口36的一个侧面平行于开口36的纵向方向。在这种情况下，该显示面板21的平面尺寸可以进一步被增加。

在这个实施例中，一个压电扬声器被用作电-机-声转换器32。做为选择，从振动膜输出声音的任何类型的喇叭是可用的，并且大体上提供了相同的效果。示范的可用的喇叭包括电磁式扬声器、电动式扬声器以及静电扬声器。

#### (实施例4)

将参考图10A和10B描述按照本发明的第四个实施例的扬声器系统1400

。图10A是该扬声器系统1400的平面图，以及图10B是一个沿着在图10A示出的点划线I - J截取的扬声器系统1400的剖视图。该扬声器系统1400基本上具有在第三个实施例中带有多个电-机-声转换器的扬声器系统1200的结构。

该扬声器系统1400包括一个用于显示图像的显示面板21，一个透明面板138设置使得允许在显示面板21中显示的图像通过该透明面板138是看得到的，每个具有振动膜52（图8）的电-机-声转换器32和132，用于按照一个电信号振动该振动膜52以便输出一个声音，声管33和133，和一个分别连接到电-机-声转换器32和132的壳体130，用于支撑该透明面板138，以及该显示面板21。

该扬声器系统1400在显示面板21和透明面板138之间具有一个空间139。该空间139最好是一个封闭空间。该壳体130经一个它的开口36连接到声管33，以及经一个它的开口136连接到声管133。该声管33和133每个起音频信号传送部件作用，用于传送从电-机-声转换器32和132输出的声音到该空间139。该透明面板138是由在其周边部分中的壳体130支撑的，并且可以由从电-机-声转换器32和132传送到空间139的声音振动。该透明面板138具有一个大于振动膜52面积的面积。在这个实施例中，该透明面板138是一种例如由PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）、或者其他相对于可见光能透射的树脂材料形成的薄膜。

下面将描述扬声器系统1400的一个示范的操作。

在该第四个实施例中的扬声器系统1400是不同于在第三个实施例中的扬声器系统1200的，其中该扬声器系统1400包括多个电-机-声转换器32和132，以及多个声管33和133。该透明面板138完全地是一个薄膜。

该电-机-声转换器132具有与在第三个实施例中描述的电-机-声转换器32具有相同的结构。该电-机-声转换器132也与在第三个实施例中描述的电-机-声转换器32同样的方式操作。该声管33和133被分别连接到电-机-声转换器32和132。声管33和133的开口36和136与空间139在不同的位

置彼此互通。从电-机-声转换器132输出的声音被经声管133传送到空间139。该透明面板138被由传送到该空间139的声音的压力振动，使得产生一个声音。

例如，当一个代表用于右声道信息的电信号被输入到电-机-声转换器32并且一个代表用于左声道信息的电信号被输入到电-机-声转换器132的时候，用于右声道的声音被经开口36传送到空间139，以及用于左声道的声音被经开口136传送到空间139。因此，该透明面板138被用于左右声道的合成声压振动。以这种方式，实现立体声再现。特别是这个实施例中因为该透明面板138是一个薄膜，直接面对开口36和136的透明面板138部分被由具有短波长和窄的方向性的高频范围的声音振动。该整个透明面板138被具有长波长和宽的方向性的低频波段声音振动。即使用于右声道的声音和用于左声道的声音被在空间139合成，有助于声象扩展的高频范围声音被从透明面板138的单独的位置输出。因此，由一个透明面板138实现有效的立体声再现。

在扬声器系统1400被安装在包括相对地大的显示面板的移动终端设备上的情况下，例如，诸如PDA（个人数字助理），声管33和133的开口36和136可以位于显示面板21的两头，即，以相对大的距离彼此远离。因此，从显示面板21输出的声音的声象被放大，从而提供了更有效的立体声再现。

在这个实施例中该扬声器系统1400包括二个电-机-声转换器32和132，但是可以包括三个以上电-机-声转换器。多个电-机-声转换器的每个连接到一个声管。每个声管在不同的位置与空间139互通。在这种情况下，该透明面板138由多个电-机-声转换器振动，因此较高音量的声音被从透明面板138输出。

该显示面板21可以在其顶端、底部、左和右位置具有一个开口。在这种情况下，例如，基于一个代表用于多声道之一的音频信息的电信号，在顶端和底位置上的开口可以用于传送从电-机-声转换器输出的声音。因此，可以再现更逼真的声音。

当该电信号是非立体声的信号的时候, 该相同的电信号可以输入给多个电-机-声转换器。做为选择, 该非立体声的信号可以输入给电-机-声转换器中的一个。

在图11示出的电-机-声转换器232可以用于代替电-机-声转换器32。该电-机-声转换器232包括一个具有沿着其边缘的主轴部分141的杯状的磁轭140, 一个在该磁轭140的中心部分上提供的磁铁41, 一个在该磁铁41的上表面上提供的板42, 一个插入到在该磁轭140和该板42之间间隙144中的音圈44, 一个振动膜45连接到音圈44, 壳体147和247用于支撑振动膜45的周边部分, 以及一个连接到磁轭140周边部分和壳体147的底面的悬挂148。该壳体247连接到声管33。磁性电路142包括磁轭140、磁铁41以及板42。由于该磁性电路142是由悬架148支撑的, 该磁性电路142可以被振动, 以致与音频信号再现同时或者与音频信号再现无关产生机械振动。

如参考图2在第一个实施例中所所述的, 该电-机-声转换器232从振动膜45输出一个声音。

将描述一个用于产生机械振动的磁路142示范的操作。例如, 由日本特开平公开号10 - 215499公开了一种电-机-声转换器的振动功能, 在这里不作详细描述。当一个电信号被施加于该音圈44的时候, 在磁性电路142中在与音圈44产生的压力相反的方向上产生一个压力。该磁性电路142是由壳体147经悬架148支撑的。一个机械共振系统包括磁性电路142的大部分和该悬架148的刚性。当施加于音圈44的电信号的频率大体上和该机械共振系统的共振频率相配的时候, 该磁性电路142很大程度上振动。这个振动经悬架148被传送到壳体147。由于该壳体147经壳体247和声管33被机械地耦合到壳体130, 磁性电路142的振动被传送到壳体130, 以致振动该壳体130。

如上所述, 该电-机-声转换器232具有声音信号再生和机械振动产生二个功能。例如, 该扬声器系统1400可以用于具有信号接收功能的移动终端设备, 例如蜂窝电话。在这种情况下, 该移动终端设备既具有通过一个美妙的音调等等的声音信号等等通知用户信号接收的扬声器的功能, 又具有

通过振动传送到用户的身体上通知用户信号接收的振动器功能。

当使用具有包括电—机—声转换器232的扬声器系统1400的电子装置来播放游戏或诸如此类时，逼真的音效以及传递给用户的振动两者的结合或提高了游戏的刺激性。

甚至当电信号是一个非立体声信号时，用户除听到在透明面板138相同的平面上再现的声音信号外还感觉到振动。

电—机—声转换器232可以代替电—机—声转换器132使用，在第一至第三个实施例中，电—机—声转换器232可以代替每个电—机—声转换器22和32使用。

接下来，将参照附图12描述作为本发明第二个实施例中的扬声器系统1100的一个变型实施例的扬声器系统1500。

扬声器系统1500除了包括具有扬声器系统1100的结构外还包括附图9B中的电—机—声转换器32和声管33。声管33与电—机—声转换器32连接。提供了代替衬底227的衬底127，它具有音孔123和323。电—机—声转换器22通过声孔123与衬底127连接，同时声管33的开口36与声孔323连通。在这个实施例中，透明面板224由薄膜形成。衬底127和透明面板224间形成空间126。空间126最好为一个密封的空间。

下面描述扬声器系统1500的操作实例。

电—机—声转换器22和32依第一和第三实施例的描述进行操作。来自电—机—声转换器22的声音通过声管33传到空间126。来自电—机—声转换器32的声象通过声管33传到空间126。透明面板224通过传到空间126的声音的压力产生振动以产生声音。

例如，当表示一个右声道信息的电信号输入电—机—声转换器22，同时表示一个左声道信息的电信号输入电—机—声转换器32时，右声道的声音从电—机—声转换器22传输到空间126，同时左声道的声音从电—机—声转换器32传输到空间126。这样，透明面板224由右边和左边声道的合成声音压力产生振动。如此，实现立体声的再现。特别因为在这个实施例中透明面板



224是一个薄膜，透明面板224的直接面对开口123和323的部分由一个短波长和窄方向性的高频率范围的声音引起振动。整个透明面板224由一个具有长波和宽方向性的低频率范围的声音引起振动。虽然右声道的声音和左声道的声音在空间126处合成，促成声象的扩展的高频范围声音从透明面板224的不同部分输出。这样，通过一个透明面板224实现有效的立体声再现。

在声管33与电—机—声转换器32的连接在远离电—机—声转换器32的中心的情况下，电—机—声转换器32可在外壳220中空的空间里有效地装备。外壳220中空的空间也可有效地在外壳220中形成。在此空间中，一个电路例如信号接收电路可以像电—机—声转换器32一样安装于此。

电—机—声转换器22和32可都为电动式扬声器或压电扬声器。

电—机—声转换器232可以替代每个电—机—声转换器22和32使用。

声管可以安装在电—机—声转换器22和声孔123之间。电—机—声转换器32可以直接连至衬底127而省去声管33。

在这个实施例中的扬声系统1500包括两个电—机—声转换器22和32，以及一个声管33。扬声系统1500可包括三个或更多电—机—声转换器以及三个或更多个声管。

电—机—声转换器22和32以及132每个都可以是电动扬声器，压电扬声器，静电扬声器或任何一种从振动膜输出声音的扬声器。

在扬声器系统1400和1500中，电信号表示接收的声音，呼叫抵达音，以及多个声道的音频信息中的至少一种。当电信号表示接收的声音以及呼叫抵达音的至少一种时，电信号输入至多个电—机—声转换器22，32和132。当电信号表示多个声道的音频信息时，表示多个声道的每一个的音频信息的电信号分别输入电—机—声转换器22，32和132中的一个。

#### （实施例5）

将参照附图13和14描述根据本发明的第五实施例的移动终端设备2000。附图13是移动终端设备2000的部分剖面图。附图14是说明移动终端设备2000的内部结构的方框图。

在这个实施例中，移动终端设备2000被描述为一个蜂窝电话。但是，移动终端设备2000不局限于是一个蜂窝电话。移动终端设备2000可以例如是PDA，蜂鸣器或者是手表。

移动终端设备2000包括第一外壳100，具有例如内部信号接收电路的第二外壳101，与第二外壳101连接的信号接收天线102，以及扬声器系统1201。第一外壳100包括一个电路，一个安装于内部的连接器或类似结构（未示出）。扬声器1201是第三实施例中的扬声器系统1200的改动的实施例。扬声器1201具有显示面板221以替换在扬声器系统1200中的显示面板21。显示面板221可以是一个液晶显示面板，具有与显示面板21类似的功能。在扬声器系统1201中，显示面板221和透明面板34的外围部件35由第二外壳101支撑。扬声器系统1201在显示面板221和透明面板34之间具有空间237。空间237最好是一个封闭的空间。显示面板221由第二外壳101支撑，这样在显示面板221中显示的图像可以从外部观看到。

将描述移动终端设备2000的一个操作实例。

扬声器系统1201的操作大体上和在第3实施例中描述的扬声器系统1200的一样。

当表示一个接收到的声音（例如，呼叫者的声音）的电信号输入到电一机一声转换器32（附图14）时，接收到的声音在透明面板34处再现。在这种情况下，扬声器系统1201作为一个接收机，它是用于再现接收的声音的扬声器。

当表示例如一个呼叫到达的声音，音乐，语音或游戏音效的电信号输入到电一机一声转换器32时，呼叫到达的声音，音乐，语音或游戏音效在透明面板34处再现。在这种情况下，扬声器系统1201作为一个扬声器。

在移动终端设备2000是具有例如可视电话功能的电话的情况下，图像信号应用于显示面板221以在显示面板221显示位于另一端的人的脸，同时用语音信号表示的该人的声音在透明面板34处再现。

在第一实施例中，根据本发明的扬声器系统1201可以通过很小的力就

足够去振动具有大面积和大重量的透明面板34。相应的，甚至当移动终端设备2000的显示面板221是大面积而因此透明面板34是大面积时，透明面板34也能充分地被振动。此外，声音输出的平面和图像显示的平面相同。因此，图像显示给用户的位置和声音输出给用户的位置相同。这样，实现了一个更加逼真的声音信号再现。这种移动终端设备2000优选地用于同时再现声音和图像。

当透明面板34作为接收机的振动膜来再现接收到的声音，接收到的声音在透明面板34的整个表面处再现。因此，在用户的耳朵可接触到的大透明面板34的任何位置，用户可听见声音。因为不需要将用户的耳朵放在特定的位置上，用户的耳朵从未偏离声音源。这样的移动终端设备2000特别适用于使一个老年用户容易的听见接收到的信号。

移动终端设备2000的操作将结合附图14进一步描述。

移动终端设备2000包括一个用于输出基于天线102接收的无线信号的电信号的信号输出部分120。信号输出部分120包括无线信号处理部分121以及电信号放大部分122。

天线102接收外部发射无线信号（例如从蜂窝电话中继站发射的）。无线信号表示呼叫到达，接收到的声音，音乐，图像或诸如此类。

当天线102接收到表示呼叫到达声音的无线信号，无线信号处理单元121输出一个表示呼叫到达声音的呼叫到达声音信号，以提醒用户呼叫到达。呼叫到达声音信号由电信号放大部分122放大，并应用于电-机-声转换器32，透明面板34再现呼叫到达声音。呼叫到达声音信号可以是表示预置呼叫声音的信号或由数据分布等获得的音频信号。当用户获悉呼叫到达，将移动终端设备2000置于呼叫接收状态，无线信号处理单元121输出一个表示接收声音的接收声音（例如，呼叫者的声音）。接收的声音信号被电信号放大部分122放大并提供给电-机-声转换器32。这样，透明面板34再现接收到的声音。

在这种情况下，用户可从两种使用移动终端设备2000方法中选择一种

：(i)一种方法是如使用通常的蜂窝电话一样将耳朵与透明面板34接触；(ii)在免提模式下，从远离移动终端设备2000的位置使用移动终端设备2000的方法。在免提模式下，电信号放大部分122的放大率增加以提高再现声音的音量。在免提模式下，当两边的电话（呼叫方和用户的电话）包括一个摄像机以提供可视电话的功能，呼叫方和用户可以在基于图像信号的显示面板221上看见对方的面部和对方交谈。图像信号表示移动的画面，静止的画面，字符信息或其他图像。当天线102接收到表示图像的无线信号，无线信号输出部分121输出图像信号至显示面板221，图像在显示面板221上显示。

在移动终端设备2000在免提模式下使用的情况中，扬声器系统1201作为一个扬声器。利用移动终端设备2000作为一个扬声器可实现例如再现从因特网上下载的音乐信号。

移动终端设备2000同时再现图像和声音的功能可有效用于例如再现音乐曲调的高品质电视或使用移动终端设备2000作为游戏机。

移动终端设备2000可包括在第一实施例中的扬声器系统1000来替代扬声器系统1201。

#### （实施例6）

将参照附图15和附图16描述根据本发明的第六实施例的移动终端设备2100。附图15是移动终端设备2100的部分剖面图。附图16是说明移动终端设备2100内部结构的框图。

在此实施例中，移动终端设备2100描述为一个蜂窝电话，但是移动终端设备2100不限于是蜂窝电话。

移动终端设备2100包括第一外壳100，可以具有譬如内置信号接收电路的第二外壳101，与第二外壳101连接的信号接收天线102，以及一个扬声器系统1301。第一外壳100包括电子线路，连接器以及类似的内部组件（未示出）。扬声器系统1301是在第三实施例中的扬声器系统1300的一个改进。扬声器系统1301包括了代替扬声器系统1300中的显示面板21的显示面板221。在扬声器系统1301中，显示面板221由第二外壳101支撑，这样在显示面板221

上显示的图像可以从外部观看。

下面将描述移动终端设备2100的一个操作实施例。移动终端设备2100不同于移动终端设备2000，这体现在移动终端设备2100包括扬声器系统1301，而不是包括移动终端设备2000中的扬声器系统1201。移动终端设备2100的结构大体上与移动终端设备2000的相同，只是扬声器系统不同，同时在操作方式上也大体上与移动终端设备2000的相同。扬声器系统1301包括衬底227。衬底227提供如在第三实施例中描述的作用效果。扬声器系统1301的操作大体上与在第三实施例中描述的扬声器系统1300的相同。

当表示接收到声音的电信号输入到电-机-声转换器32时（附图16），接收到的信号在透明面板224处再现。这样，扬声器系统1301就作为一个接收机，它是一个用于再现接收到的声音的扬声器。

当表示例如呼叫抵达音，音乐，游戏的话音或声音效果的电信号输入至电-机-声转换器32时，呼叫抵达音，音乐，游戏的话音或声音效果在透明面板224处再现。这样，扬声器系统1301就作为一个扬声器。

当移动终端2100是一个具有如可视电话功能的电话的情况下，图像信号输入至显示面板221以在显示面板221显示位于另一端的人的面容，同时由声音信号表示的人的话音在透明面板224处再现。

将参照附图16进一步描述移动终端设备2100。

移动终端设备2100包括用于输出电信号的信号输出部分120，该电信号基于由天线102接收的无线信号。信号输出部分120包括一个无线信号处理部分121以及一个电信号放大部分122。移动终端设备2100接收无线信号以及驱动扬声器系统1301的操作大体上与移动终端2000的相同。

移动终端设备2100可以包括在第一实施例中的扬声器系统1000以替代扬声器系统1301。

在这个实施例中，描述了包括根据本发明的扬声器系统的移动终端设备。根据本发明的扬声器系统适用于是一个具有显示面板的电子装置，例如，电视，个人电脑，游戏机或汽车导航系统。

(实施例7)

将参照附图17和18描述根据本发明的第7实施例的移动终端设备2200。附图17是移动终端设备2200的部分剖面图。附图18是说明移动终端设备2200内部结构的框图。

在本实施例中，移动终端设备2200被描述为一个蜂窝电话，但是移动终端设备2200不限于是蜂窝电话。

移动终端设备2200包括第一外壳100，可以具有如内置信号接收电路的第二外壳101，与第二外壳101连接的信号接收天线102，以及一个扬声器系统1501。第一外壳100包括电子线路，连接器以及类似的内部组件（未示出）。扬声器系统1501是在第四实施例中的扬声器系统1500的一个改进。扬声器系统1501包括了用于代替在扬声器系统1500中的显示面板21的显示面板221。在扬声器系统1501中，显示面板221和衬底227由第二外壳101支撑。显示面板221由第二外壳101支撑，这样在显示面板221上显示的图像可以从外部观看到。

下面将描述移动终端设备2200的一个操作实施例。

扬声器系统1501的操作大体上与在第四实施例中描述的扬声器系统1500的相同。

当表示接收到声音的电信号输入到电—机—声转换器22和32中的至少一个时（附图18），接收到的声音在透明面板224处再现。这样，扬声器系统1501就作为一个接收机，它是一个用于再现接收到的声音的扬声器。

当表示例如呼叫抵达音，音乐，游戏的话音或声音效果的电信号输入至电—机—声转换器22和32中至少之一时，呼叫抵达音，音乐，游戏的话音或声音效果在透明面板224处再现。这样，扬声器系统1501就作为一个扬声器。

当相同的电信号输入至电—机—声转换器22和32时，声压级可提高到与通过包括一个电—机—声转换器的扬声器系统获得的声压级相比较，同时产生一定的功耗。如上所述，扬声器系统1501可以对多个声道再现音频信号

。例如，产生表现立体声音乐的音频信号，用于右声道的音乐信号输入到电一机一声转换器22，用于左声道的音乐信号输入到电一机一声转换器32。这样，音乐在透明面板224处以立体声再现。

当移动终端设备2200是一个具有如可视电话功能的电话，图像信号输入至显示面板221以在显示面板221显示位于另一端的人的面容，同时由声音信号表示的人的话音在透明面板224处再现。

如在第一实施例中，根据本发明的扬声器1501可以通过一个很小的力充分地振动大面积和大重量的透明面板224。因此，甚至当移动终端设备2200的显示面板221具有大的面积而导致透明面板224也具有大面积时，透明面板224也可以被充分地振动。另外，声音输出的表面和图像显示的表面相同。因此，图像显示给用户的位置和声音输出给用户的位置是相同的。这样，实现了一个更逼真的声音信号再现。

参照附图18将更进一步的描述移动终端设备2200的操作。

移动终端设备2200包括一个信号输出部分320，该输出部分用于输出基于由天线102接收的无线信号的电信号。信号输出部分320包括无线信号处理部分121以及电信号放大部分122和222。

天线102接收外部发射的无线信号（例如，从蜂窝电话中继站发射的）。无线信号表示呼叫抵达音，接收的声音，音乐，图像或诸如此类。

当天线102接收到表示呼叫抵达音的无线信号时，无线信号处理部分121输出表示呼叫抵达音的呼叫抵达音信号，以通知用户呼叫到达。呼叫抵达音信号被电信号放大部分122和222的至少其中一个放大，并被输入至电力声音信号转换器22和32的至少一个中，然后透明面板224再现呼叫抵达音。呼叫抵达音信号可以是一个表示预置的呼叫声音的信号或者通过数据分布获得的音频信号，或者诸如此类。当呼叫抵达音信号以立体声音频信号的形式输入时，用于右声道的音频信号由电信号放大部分122放大，并输入至电一机一声转换器22，用于左声道的音频信号由电信号放大部分222放大，并输入至电一机一声转换器32。这样，透明面板34再现了立体声。当用户得知呼叫到

达，并将移动终端设备2200置于呼叫可接受状态时，无线信号处理单元121输出表示接收的声音的接收声音信号（例如，呼叫者的声音）。接收到的声音信号由电信号放大部分122和222的至少其中之一放大，并输入至电—机—声转换器22和32的至少其中之一。如此，透明面板224再现了接收的信号。

这样，用户可以选择两种使用移动终端设备2200方法中的一种：(i)象使用普通蜂窝电话一样，将他 / 她的耳朵与透明面板224接触的使用方法；(ii)在免提模式下，离开移动终端设备2200的位置使用移动终端设备2200的方法。在免提模式下，电信号放大部分122和222的放大率提高以提高再现的声音音量。同时在免提模式下，当双方的电话（呼叫者和用户的电话）包括一个提供可视电话功能的摄像机时，呼叫者和用户可以看着基于图像信号的显示在显示面板221上的对方面部进行交谈。图像信号表现为移动的图片，静止的图片，字符信息或其他图像。当天线102接收到表示图像的无线信号同时信号输出部分320输出图像信号至显示面板221时，图像在显示面板221上显示。

当移动终端设备2200使用于免体模式时，扬声器系统1501作为一个扬声器使用。移动终端设备2200作为扬声器使用时可实现例如从因特网上下载的音乐信号的再现。

移动终端设备2200同时再现图像和声音的功能可有效用于例如再现改进的音乐曲调视频或将移动终端设备2200用作为游戏机。

在移动终端设备2200中，电信号至少表示接收到的声音，呼叫抵达音和多个声道的音频信息之一。当电信号表示至少接收到的声音和呼叫抵达音之一时，电信号输入至多个电—机—声转换器22和32。当电信号表示多个声道的音频信息时，表示多个声道的音频信息的电信号输入至电—机—声转换器22和32中相应的那一个之中。

在移动终端设备2200可以包括在第4实施例中扬声器系统1400，以替代扬声器系统1501。在这种情况下，扬声器系统1400的操作大体上与扬声器系统1501的相同。



在此实施例中，描述了包括根据本发明的扬声器系统的移动终端设备。根据本发明的扬声器系统适用于具有显示面板的电子装置，例如，电视，个人电脑，游戏机，或者汽车导航系统。

#### （实施例8）

将参照附图19A，19B，19C和20描述根据本发明的第八实施例的移动装置2300。附图19A是移动装置2300的部分剖面图。附图19B是移动装置2300的部分侧视图。附图19C是说明移动装置2300底视图。

在此实施例中，移动终端设备2300描述为一个蜂窝电话，但是移动终端设备2300不限于是蜂窝电话。

移动终端设备2300包括第一外壳100，第二外壳201，与第二外壳201连接的信号接收天线102，以及一个扬声器系统1600。扬声器系统1600是在第三实施例中的扬声器系统1300的一个改进。扬声器系统1600包括了用于代替电-机-声转换器32的电-机-声转换器322。在扬声器系统1600中，显示面板221和衬底227由第二外壳201支撑。第二外壳201具有一个音孔423。第二外壳201包括电子线路，连接器以及类似的内部组件（未示出）。

参照附图20描述电-机-声转换器322。电-机-声转换器322包括一个圆柱形的第一磁铁520，用以包围第一磁铁520的环形第二磁铁521，用以连接第一磁铁520和第二磁铁521的磁轭522，安装在位于第一磁铁520和磁轭522间的第一磁隙525中的音圈527，安装在位于第二磁铁521和磁轭522间的第二磁隙526中的音圈528，与第一音圈527连接的第一振动膜529，相对于振动膜529而与第一磁铁520相对的第二振动膜530，该振动膜与第二音圈528相连，在第一振动膜529和第一磁铁520之间有一个盘状第一磁盘523，在第二振动膜530和第二磁铁521之间有一个环状第二磁盘524，第一外壳531用于支撑第一振动膜529、第二振动膜530和第二磁铁521，第二外壳532用于罩住相对于第一磁铁520而与振动膜529相对的第一振动膜529。第二外壳532与声管33相连。

下面将描述电-机-声转换器322的一个操作实施例。

当电信号输入至插入到第一磁隙525中的第一音圈527时,在第一音圈527中产生一个驱动力。然后,连接到第一音圈527的第一振动膜529被振动以产生声音。同样的,当电信号输入至插入到第二磁隙526中的第二音圈528时,在第二音圈528中产生一个驱动力。然后,与第二音圈528连接的第二振动膜530被振动以产生声音。

从第一振动膜529输出的声音通过声管33传输到空间226,这样,声音就从透明面板224输出。从第二振动膜530输出的声音通过声孔423传到移动终端设备2300的外部(图19B)。

在电-机-声转换器322中,插入到第一磁隙525中的第一音圈527利用第一磁铁520驱动,插入到第二磁隙526中的第二音圈528利用第二磁铁521驱动。因为第一磁体和第二磁体527和528由不同的磁铁驱动,在第一和第二音圈每一个中产生的驱动力可以增加。因此,电-机-声转换器322可以产生具有大音量的声音。

第一音圈527和第二音圈528是彼此独立地驱动的。从第一振动膜529中输出的呼叫抵达音或接收到的声音通过声管33传输至空间226。这样,呼叫抵达音或接收到的声音从透明面板224输出。外壳100和第二外壳101可以沿着连接部分200相对于彼此折叠。当移动终端设备2300打开时(即,当外壳100和第二外壳101没有彼此折叠时),用户可以很清楚地听见呼叫抵达音从透明面板224输出。相反,当移动终端设备2300闭合时(即,当外壳100和第二外壳101相对彼此折叠时),从透明面板224输出的呼叫抵达音被外壳100屏蔽,使用户很难听到呼叫抵达音。为了避免这样,当移动终端设备2300闭合时呼叫抵达音从振动膜530输出。这样,用户就能清楚地听到呼叫抵达音。在通常的可折叠式移动终端设备中,通常需要提供两个电-机-声转换器:一个用于在闭合状态下两者输出声音到外部,另一个用于在打开状态下实现对话。这增大了电-机-声转换器的空间要求。在根据本发明的移动终端设备2300中,一个电-机-声转换器对于闭合状态下的声音向外输出以及打开状态下的实现对话都是可用的。这减小了电-机-声转换器的空间。

在第三实施例中包括替代电—机—声转换器32的电—机—声转换器322的扬声器系统1200可以代替扬声器系统1600使用。

#### (实施例9)

将参照附图21A和21B描述根据本发明的第九实施例的电子装置2400。附图21A是电子装置2400的平面图。附图21B是附图21A中的电子装置2400沿着点划线K-L的剖视图。

在此实施例中，电子装置2400被描述为一个PDA，但是电子装置2400不局限于是PDA。

电子装置2400包括外壳150和一个扬声器系统1700。扬声器系统1700是在第三实施例中的扬声器系统1200的一个改进（附图7A和7B）。扬声器系统1700包括了用于代替显示面板21和透明面板34的显示面板321和透明面板234。显示面板321与显示面板21的功能大体相同。透明面板234是由PET，丙烯酸树脂或其他透明树脂形成的薄膜。电子装置2400具有在显示面板321和透明面板234之间的空间337。空间337最好为一个密闭空间。在扬声器系统1700中，显示面板321和透明面板234由外壳150支撑。显示面板321被支撑，这样在显示面板321上显示的图像可以从外部观看到。

透明面板234的表面涂有一层导电薄膜160，这样透明面板234的表面电阻率是一样的。透明面板234作为一个透明导体使用。电极156，157，158和159沿着透明面板234的表面的四个边放置。电子装置2400也包括一个用于处理图像信号和声音信号的控制部分155。显示面板321由控制部分155驱动，以驱动操作菜单图标161或诸如此类。控制部分155输入电压至电极156，157，158和159。透明面板234作为一个触摸板使用。

将描述电子装置2400的一个操作实施例。扬声器系统1700的操作在方式上大体上与扬声器系统1200的相同。

用户将图标点按专用输入笔162或用户的手指作为一个接触部件与透明面板234的相应于操作菜单图标161的一个部位接触，并给该部位一个压力。当图标点按专用输入笔162或者用户的手指接触到透明面板234时，因为图标

点按专用输入笔162和用户手指的静态电容, 电流从电极156, 157, 158和159流向图标点按专用输入笔162或用户的手指。通过流过电极156, 157, 158和159的电流, 图标点按专用输入笔162对透明面板234的接触被检测到。基于流过电极156, 157, 158和159的每一个的电流值, 控制部分155计算与图标点按专用输入笔162或者用户的手指接触的透明面板234的位置的坐标值。根据相应于检测到的坐标值的操作菜单图标161的内容, 控制部分155使电子装置2400执行预定的功能(例如, 发送或接收电子邮件)。

公开号为No. 9-265341日本专利公开了普通触摸板的操作。根据本发明, 透明面板234作为一个静态电容系统触摸板使用。也就是说, 透明面板234既用作静态电容系统触摸板也用作声音信号的再现的透明面板。包括触摸板的电子装置在显示面板和触摸板之间有一个空间。从电-机-声转换器输出的声音传输到该空间, 这样声音从触摸板传出。

一个电子装置, 包括一个面板, 该面板既用作触摸板也用于声音信号再现的透明面板用于再现来自触摸板的声音。用于声音信号再现的元件可以简化。在这样一个电子装置中, 可以容易地得到根据本发明的扬声器系统。触摸板是透明的并且对可见光是可透射的。因此, 触摸板不会屏蔽显示面板上显示的图像。

在这个实施例中, 透明面板234也用作作为一个静态电容系统触摸板。可选择的, 透明面板234也用作作为一个光学系统触摸板。光学系统触摸板包括多个光发射元件以及多个光接收元件。光学系统触摸板检测由一个光发射元件发射的在到达相应的光接收元件前被屏蔽的光, 这样检测与接触元件接触的透明面板234的部位。另一个可选的方案是, 例如透明面板234可以为电磁感应型系统触摸板, 或者一个超声波系统触摸板。电磁感应型系统触摸板使用一个环状天线检测与包括谐振电路的接触元件接触的透明面板234的部位。超声波系统触摸板使用一个振动传感器检测与包括超声波振动膜的接触元件接触的透明面板234的部位。不管是什么系统, 提供大体上相同的效果。在这些系统的任何一个中, 一个面板既用作触摸板也用于振动板。使用触摸

板的部位检测透明面板234的方法不局限于上述方法。

在第三实施例中描述的扬声器系统1300可以在扬声器系统1700中使用

。

#### （实施例10）

将参照附图22A，22B描述根据本发明的第十实施例的电子装置2500。

附图22A是电子装置2500的平面图。附图22B是附图22A中的电子装置2500沿着点划线M-N的剖视图。

在此实施例中，电子装置2500被描述为一个PDA，但是电子装置2400不局限于是PDA，可以是安装类型的电子装置。

电子装置2500包括外壳250和一个扬声器系统1800。扬声器系统1800是在第三实施例中的扬声器系统1300的一个改进（附图9A和9B）。扬声器系统1800包括了用于代替显示面板21，透明面板224和衬底227的显示面板321，透明面板324和衬底327。显示面板324是由PET，丙烯酸树脂或其他透明树脂形成的薄膜。衬底327是由透明物质例如聚碳酸酯形成的薄膜。在扬声器系统1800中，显示面板321和衬底327由外壳250支撑。显示面板321由外壳250支撑支撑，这样在显示面板321上显示的图像可以从外部观看到。衬底327具有音孔613，它与声管的开口36连通（在附图22A或22B中未示出）。

具有电阻的透明电极114被放置在衬底327的表面。具有电阻的透明电极124被放置在透明面板324的地面上。电极131和132安装于隔板625的两个较短边的上表面上，用于检测电阻。电极131和132与透明电极124接触。用于检测电阻的电极133和134安装于隔板625的两个较长边的下表面上。电极133和134与透明电极114接触。电子装置2500具有在安装于衬底327的透明电极114和安装于透明面板324的透明电极124之间的空间326。透明面板324和衬底327通过隔板625互相连接。空间326最好是一个密闭空间。电子装置2500还包括用于处理图像信号和声音信号的控制部分255。显示面板321由控制部分255驱动并显示例如操作菜单目标161。控制部分255输入电压至电极131, 132, 133和134。透明面板324和衬底327作为触摸板使用。透明电极114

具有矩形声孔623。

将描述电子装置2500的一个操作实例。扬声器系统1800的操作方式上大体上与第三实施例中的扬声器系统1300相同。

控制部分155输入电压至电极156, 157, 158和159。用户将图标点按专用输入笔162(附图21A)或用户的手指作为一个接触部件与透明面板234相应于操作菜单图标161之一显示于显示面板321的一个部位接触, 并给该部位一个压力。压力使透明电极114和透明电极124互相接触。这样, 电流流向每个电极131, 132, 133和134, 图标点按专用输入笔162对透明面板324的接触被检测到。控制部分255检测到流过每个电极131, 132, 133和134的电流值。基于电流值, 计算出电极131, 132, 133和134之间的电阻。基于计算出的电阻, 控制部分255计算出透明电极114和透明电极124互相接触的位置的坐标值。根据相应于检测到的坐标值的菜单图标161的内容, 控制部分255使电子装置2500执行预定的功能。

在这个实施例中, 透明面板324作为一个电阻薄膜系统触摸板使用。换句话说, 透明面板324既用作触摸板也用于声音信号的再现的透明面板。声管与空间326连接, 同时从电-机-声转换器输出的声音也传输到空间326。这样, 来自触摸板的聲音可以容易地输出。在使用电阻薄膜系统触摸板的结构中, 在触摸板和显示面板或衬底之间的空间是必需的且容易获得的。

一个电子装置, 包括一个面板, 该面板既用作触摸板也用于声音信号再现的透明面板, 再现来自触摸板的聲音。用于声音信号再现的元件可以简化。在这样一个电子装置中, 可以容易地得到根据本发明的扬声器系统。触摸面板是透明的并且对可见光是可透射的。因此, 触摸板不会屏蔽显示面板上显示的图像。

提供一个隔板625以在衬底327和透明面板324之间形成传输声音的空间326。隔板625可以是粘合剂或粘性的薄膜。

在这个实施例中, 透明面板324也作为一个电阻薄膜系统触摸板。可选地, 透明面板324可以用作为一个静电系统, 一个光学系统, 一个电磁系统

，或者一个超声波系统。不管是什么系统，提供大体上相同的功能。

衬底327可以去掉，透明电极124可以安在显示面板321上。通过去掉衬底327，电子装置2500的结构更加简化。第三实施例中的扬声器系统1200可替代扬声器系统1800使用。

#### （实施例11）

在第九实施例中的电子装置2400和第十实施例中的电子装置2500中，安装有透明面板234和324，这样显示面板321上显示的图像通过透明面板234和324观看到。用于声音信号再现的面板虽然不是透明的也作为触摸板操作。在这种情况下，可以去掉位于用于再现声音信号的面板之下的显示面板，但是可以通过在用于声音信号再现的面板下形成一个用于传输声音的空间，使声音从用于声音信号再现的面板处输出。在本发明的第十一实施例中，将参照附图23A和23B描述包括这种非透明面板的电子装置2401。

附图23A是电子装置2401的平面图，附图23B是附图23A中的电子装置2401沿着点划线K1-L1的剖视图。

电子装置2401包括一个扬声器系统1701和一个支撑扬声器系统1701的外壳650。扬声器系统1701包括面板634，电-机-声转换器32和声管33。声管33作为声音信号传输元件将声音从电-机-声转换器32输出到在外壳634和外壳650之间的空间637。面板634的外围部分由外壳650支撑，面板634通过声管33从电-机-声转换器32传输至空间637的声音振动。空间637最好是一个密闭空间。

扬声器系统1701是通过从扬声器系统1700的结构中去掉显示面板321而获得的。面板634是非透明的。面板634由从电-机-声转换器32输出的声音振动并产生声音的操作与扬声器系统1700中面板234由从电-机-声转换器32输出的声音振动并产生声音的操作相同。

面板634在其表面上有一个操作菜单661。操作菜单661可以印在例如面板634的表面上。具有操作菜单661的面板634的表面涂有一层导电薄膜660，这样透明面板634的表面电阻率是一样的。面板634作为一个导体使用。电极

656, 657, 658和659沿着透明面板634的表面的四个边放置。电子装置2401包括一个用于处理声音信号的控制部分655。电子装置2401进一步包括一个用于处理声音信号的控制部分655。控制部分655输入电压至电极656, 657, 658和659的每一个。面板634类似于在第九实施例中描述的透明面板234作为触摸板使用。

用户将图标点按专用输入笔622或用户的手指作为一个接触部件与透明面板634相应于一个操作菜单661条目的部位接触, 并给该部位一个压力。检测图标点按专用输入笔662或者用户的手指与透明面板634接触位置的操作大体上与第九实施例中描述的相同。根据相应于检测到的位置处的操作菜单661的条目内容, 控制部分655使电子装置2401执行预定的功能。

在这个实施例中, 面板634也作为声音信号再现的面板。一个电子装置, 包括一个面板, 该面板即可作为触摸板又可用作声音信号再现面板, 再现触摸板处的声音。

扬声器系统1701可进一步包括一个衬底以提供在衬底和面板634之间的空间。将参照附图24A和24B描述电子装置2402, 该装置包括具有衬底427的扬声器系统1702。

附图24A是电子装置2402的平面图, 附图24B是附图24A中的电子装置2402沿着点划线K2-L2的剖视图。

衬底427面对着面板634设置, 空间737设置在衬底427和透明面板634之间。电子装置2402包括用于支撑衬底427的外壳750。面板634和衬底427通过隔板725互连接。空间725最好是一个密闭空间。电子装置2402从面板634产生声音的操作与面板634作为触摸板的操作大体上与电子装置2401中的相同。

在这个实施例中, 面板634也作为一个静电电容器系统触摸板。可选地, 在第十实施例中描述的电极可以安装在面板634, 外壳650和衬底427上, 这样面板634也作为一个电阻薄膜系统触摸板。面板634也可作为例如一个光学系统, 电磁系统, 或者超声波系统触摸板。不管是什么系统, 提供大体上相



同的功能。

（实施例12）

将参照附图25和26描述根据本发明第十二实施例的电子装置2600。附图25是电子装置2600的等距视图，附图26是包括在附图25中的电子装置2600中的扬声器系统沿着点划线O-P的剖视图。

在这个实施例中，电子装置2600被描述为一个笔记本电脑，它是一个移动终端设备。电子装置2600不局限于是一个笔记本电脑。电子装置2600可以是一个例如安装型移动终端。

电子装置2600包括外壳170，用于容纳例如CPU或存储器（未示出），以及一个扬声器系统1900。

扬声器系统1900包括一个显示面板421，有一个透明面板172这样在显示面板421上显示的图像可以透过显示面板421观察到，具有振动膜45（附图26）的电力声音转换器422，用于根据电信号振动振动膜45以产生声音，外壳173用于支撑透明面板172以及显示面板421。

扬声器系统1900在显示面板421和透明面板172之间具有空间189。空间189最好是一个密闭空间。外壳173具有声孔288。外壳173作为一个将从电力声音转换器422输出的声音传输至空间189的声音信号传输装置。透明面板172由通过声孔288从电力声音转换器422输出至空间189的声音振动。透明面板172有大于振动膜45的面积。显示面板421可以是液晶显示屏。透明面板172由PET，玻璃，丙烯酸树脂或其他关于可见光可透射的物质形成。电-机-声转换器422是矩形的。

电-机-声转换器422是附图2中的电-机-声转换器22的变型实例。电-机-声转换器422包括外壳186。在这个实施例中，振动膜45是矩形的。在附图26中示出了振动膜45的较短边。外壳186覆盖了振动膜45的上表面和侧面并形成了一个空的空间187。外壳186有一个狭长开口188。开口188与外壳173的声孔288连通。

扬声器系统1900的操作大体上与在第一实施例中描述的具有电-机-声

声转换器22的扬声器系统1000的相同。特别的，从电—机—声转换器422的振动膜45输出的声音通过空间187、开口188和声孔288传至空间189。透明面板172通过传至空间189的声音压力振动而产生声音。扬声器系统1900可进一步包括一个电—机—声转换器522。电—机—声转换器522大体上包括与电—机—声转换器422中相同的元件。当包括电—机—声转换器522时，扬声器系统1900的操作大体上与在第四实施例中的扬声器系统1400的操作相同。扬声器系统1900可以提供立体声再现。

外壳186的开口188沿着垂直于振动膜振动的方向延伸。与开口188连通的壳173的声孔188是沿着平行于显示面板421延伸的方向的方向形成的。因为这种结构，电—机—声转换器422可以设置在显示面板421的同一面板上，并相邻于显示面板421，这样可以使扬声器系统1900厚度减小。从电—机—声转换器422的振动膜45输出的声音平行于显示面板421传播。电—机—声转换器522可以设置在显示面板421的同一面板上，并相邻于显示面板421。因此，当包括电—机—声转换器522时，扬声器系统1900也可以很薄。

装配透明面板172使得在显示面板421上显示的图像可以透过显示面板421观看到。因此，在个人电脑2600中，图像显示给用户的位置和声音输出给用户的位置是相同的。

根据本发明的扬声器系统可以很容易地应用于包括显示面板的电子装置例如，电视，游戏机或汽车定位系统中。透明面板可以仅仅作为输出声音的振动膜，也可以既作为振动膜也作为触摸板。

在电—机—声转换器具有声音信号再现功能和机械振动功能的情况下，两种功能可以分开用于特定的目的。

本发明提供了具有透明面板的扬声器系统这样显示在显示面板上的图像可以通过透明显示面板观看到。透明面板可以振动，因为这种结构，图像显示给用户的位置和声音输出给用户的位置是相同的。

根据本发明，从小面积的振动膜输出的声音传输到一个空间，大面积的透明面板被由输到空间的声音引起振动。由于这种结构，即使当透明面板

相对很重，透明面板还是能被振动，同时，通过一个足够振动振动膜的小压力就可以输出具有足够音量的声音。

根据本发明，在显示面板和透明面板间有一个衬底。因为衬底保护显示面板不受外界冲击，透明面板可以做得更薄，这提高了透明面板的声音特性。

根据本发明，提供了一个声管作为声音信号传输元件，用于将声音从电-机-声转换器中传输到空间中。因为这种结构，提高了在包括扬声器的电子装置或移动终端设备中安装扬声器系统的自由度。因为电-机-声转换器不必接近显示面板，给显示面板的空间变大了，这可增大显示面板的尺寸。

在根据本发明的扬声器系统安装于移动终端设备的情况下（例如，蜂窝电话），透明面板可以作为一个接收机的振动膜用于再现接收到的声音。因为接收到的声音在透明面板的整个表面上再现，用户可以将耳朵置于具有相对大面积的透明面板的任何位置接听接收到的声音。这样减小了用户将耳朵置于透明面板的某个特定位置的必要性。用户的耳朵不会偏离声音源。这样的移动终端设备特别适用于老年用户，使其容易地接听接收到的声音。当输入扬声器系统的电信号的电平提高，甚至当扬声器系统与移动终端设备的主体分离时，扬声器系统作为一个用于输出大音量的扬声器。在这种情况下，用户可将移动终端装置作为一个可视电话，用户通过它可以看着屏幕上的图像于另一端的人交谈。因为图像显示给用户的位置和声音输出给用户的位置是相同的，实现了逼真的声音再现。这样的移动终端设备最好用于同时再现声音和图像。

在根据本发明的扬声器系统包括多个电-机-声转换器的情况下，可实现例如立体声的多声道再现。

在电-机-声转换器具有声音信号再现功能和机械振动功能的情况下，扬声器系统可同时执行声音信号再现和机械振动功能

在电子装置包括一个触摸板的情况下，触摸板可作为根据本发明的扬

声器系统中的透明面板使用。这样，根据本发明的扬声器系统可以容易地实现。

在不脱离本发明的范围和精神情况下，做出不同的其它的变化对本领域的技术人员来说是显而易见的。相应的，附加于此的权利要求没有限制于在此公开的说明书内容，而是权利要求可以有更广泛的解释。

图1A

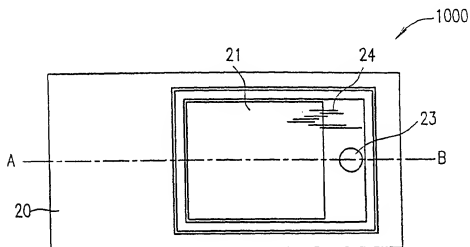


图1B

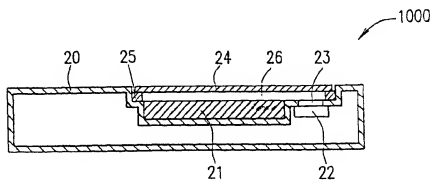


图2

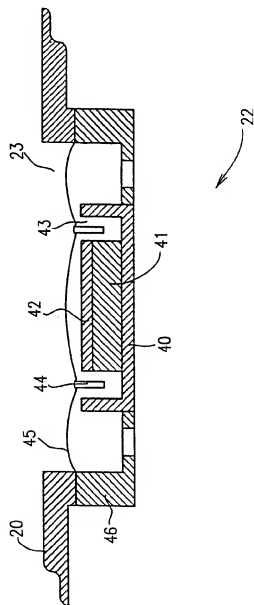


图3

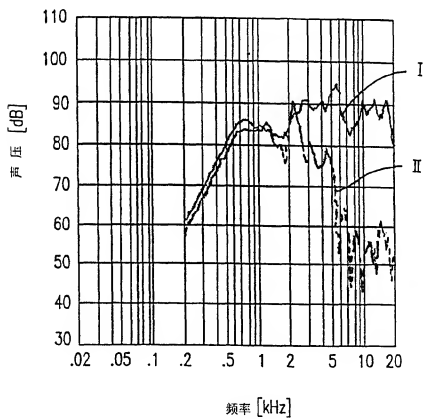


图4

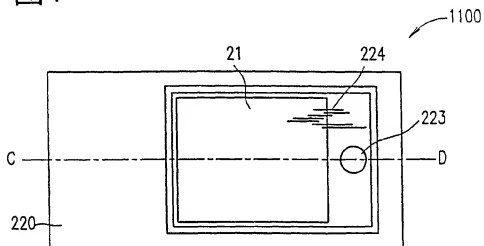


图5

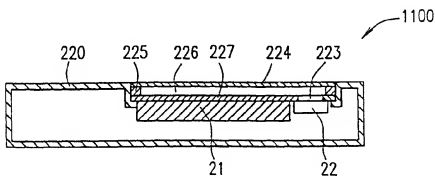




图6

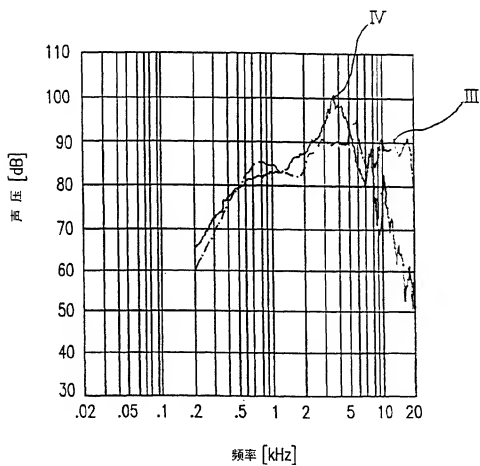


图7A

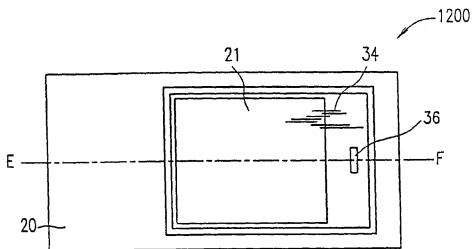


图7B

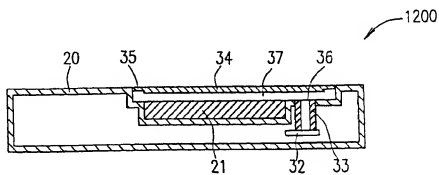


图 8

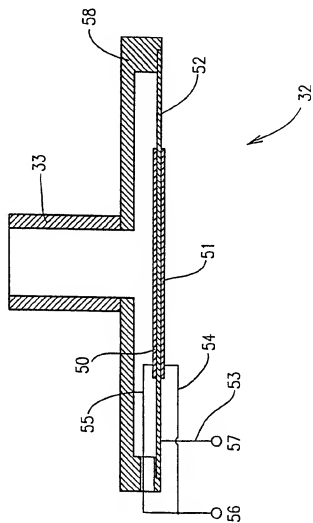


图9A

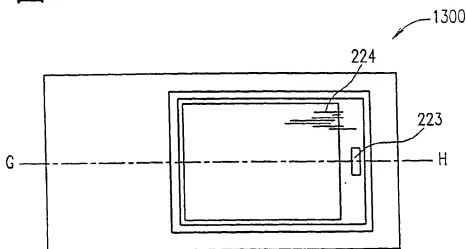


图9B

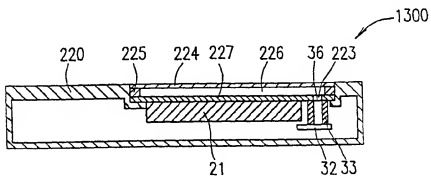


图10A

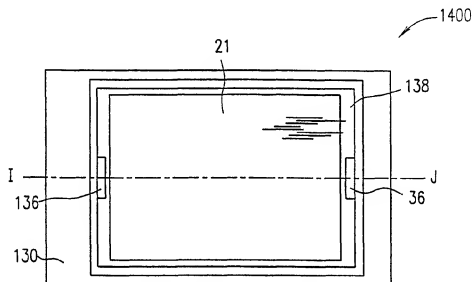


图10B

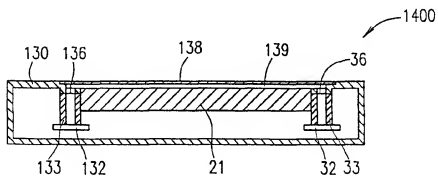


图11

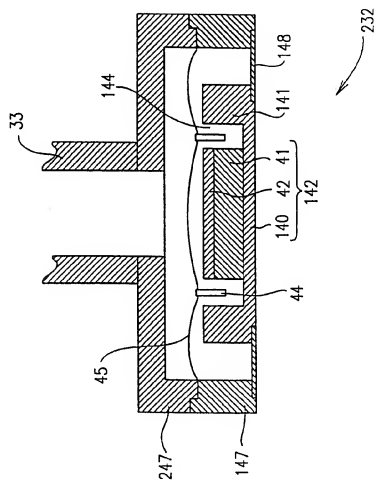
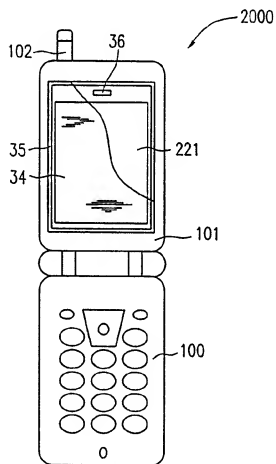




图13





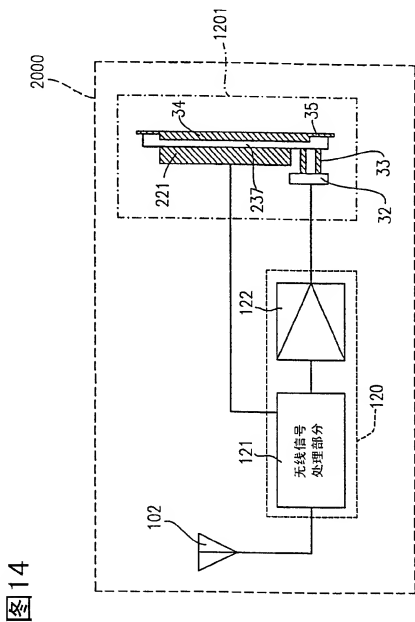
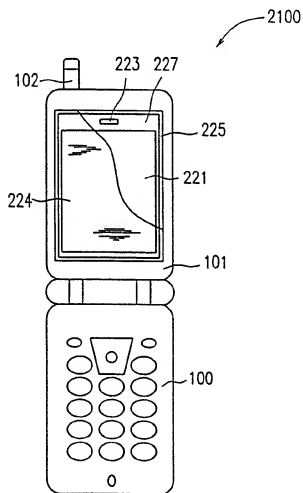


图15



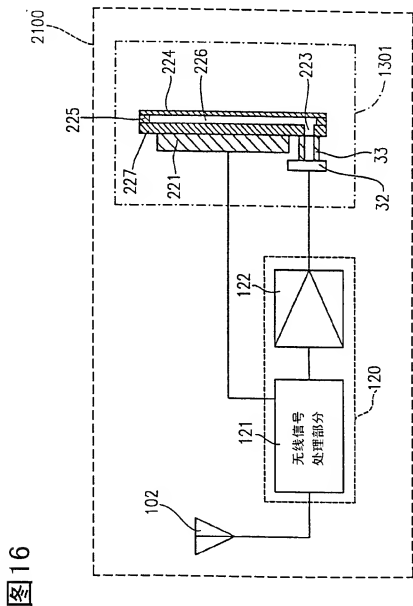


图17

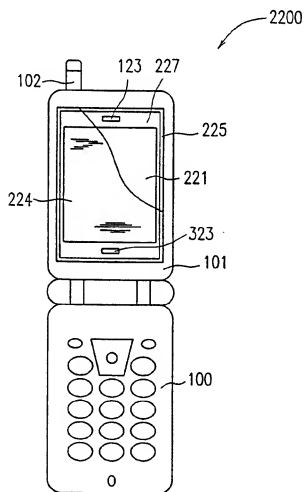


图18

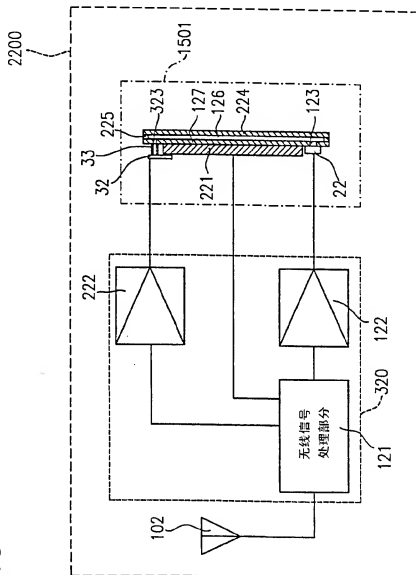


图19A

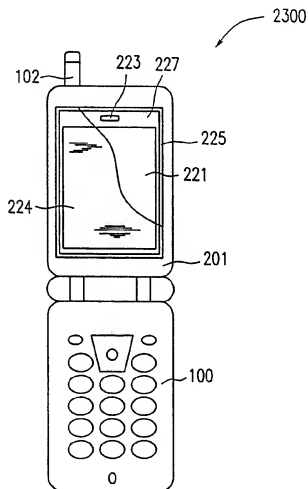




图19C

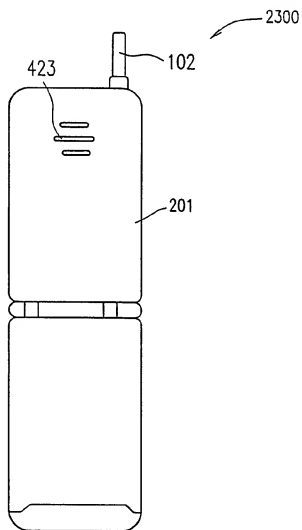




图20

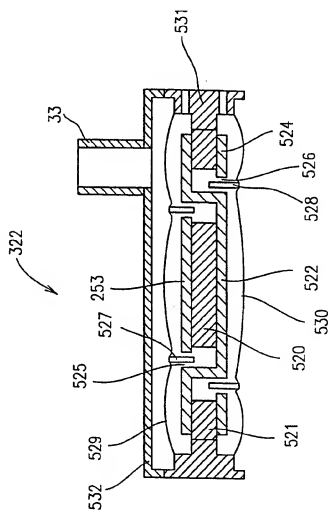


图21A

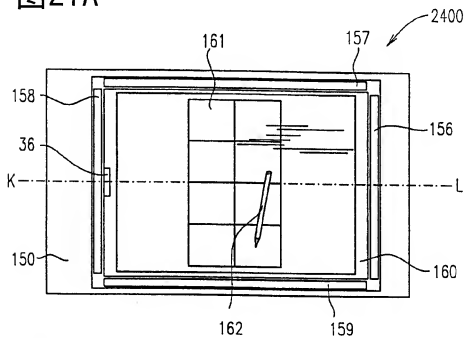


图21B

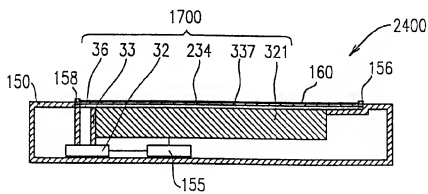


图22A

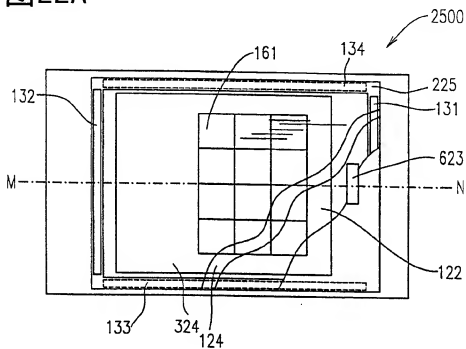


图22B

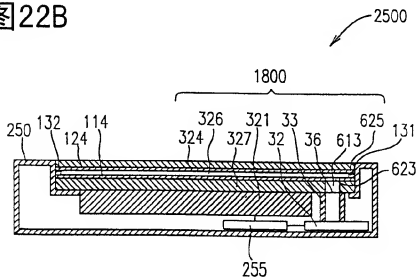




图24A

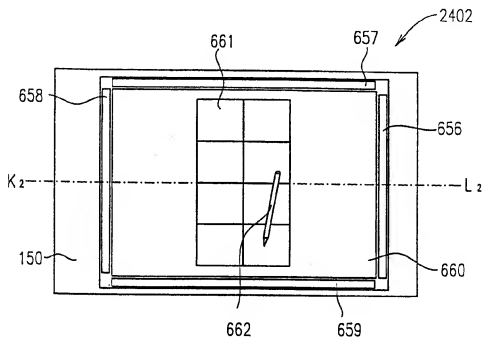


图24B

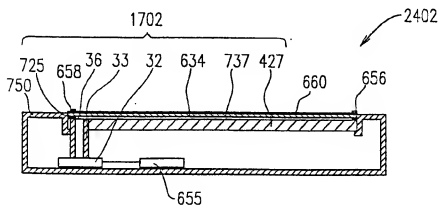


图25

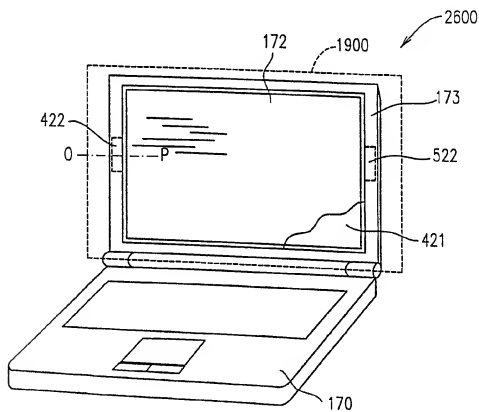


图26

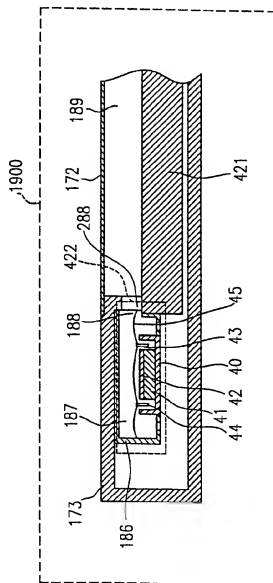


图27

